ISSN 0037-8844

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 120
FASCICOLO I-II

Pubblicato col contributo della Regione Lombardia
Assessorato agli Enti locali e alla Cultura

MILANO

—

15 Giugno 1979

TIPOGRAFIA FUSI - 9/1979 - PAVIA

ISSN 0037-8844

ATTI
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO
DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 120
Anno 1979

MILANO 1979

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 3-10. 15-VI-1979

CARLALBERTO RAVIZZA (*) & ELISABETTA RAVIZZA DEMATTEIS (**)

UN NUOVO PLECOTTERO DELLE ALPI PENNINE: *NEMOURA PESARINII* N. SP.

Riassunto. — Viene descritta *Nemoura pesarinii* n. sp., della quale sono messi in evidenza ed illustrati nelle Figg. 1-8 i caratteri morfologici dell'adulto e della ninfa matura. Sono inoltre discusse le affinità della specie nuova, la sua distribuzione e gli habitat d'insediamento.

Abstract. — *A new Stonefly from Pennine Alps*: Nemoura pesarinii *n. sp.*

Adults. Body length: ♂♂ mm 4.2-7.1, ♀♀ mm 5.3-8.6; forewing length: ♂♂ mm 5.8-7.9, ♀♀ mm 7.3-9.3. Male paraprocts with concave basal margin, subrectilinear in the inner one and rounded at the tip, a few hairs on the outer and apical portion of each paraproct; cerci mostly sclerotized, curved downwards in their distal half, hooked at the tip (Figg. 1-3); epiproct with a complex inside structure as shown in Figg. 5-6. Female with a pigmented pregenital plate occupying more than half the width of the 7th sternum, truncate at the end which reach the anterior margin of the 9th sternum (Fig. 4).

Mature nymphs (Fig. 7 habitus). Body length: ♂♂ mm 5.5-6.0, ♀♀ mm 5.9-6.9. Pronotum about one third wider than long, bristles on their anterior corners 1/12 as long as the larger width of pronotum. Femoral bristles of different length, the longest up to half as long as the distal dorsal width of the femora. Bristles on the hind margin of abdominal terga between one third and half as long as the length of the respective tergum. Cercal segments 6th or 7th as long as wide, 10th or 11th twice longer than wide.

N. pesarinii n. sp. is closely related to the Pyreneean *N. linguata* NAV. Our new species seems to be endemic to the Southern Pennine Alps, where it was found between 1,000 and 1,900 metres in broklets and brooks belonging to the right drainage basin of the Sesia river. Characteristics of the stream waters of Oropa valley, where most specimens of *N. pesarinii* n. sp. were collected, were: temperature between 5°C in April and 10 °C in July, pH 5.5-6.0, dH 1-2, O_2 more than 100% of saturation.

Diagnosi - Una *Nemoura* di dimensioni medio-piccole affine a *Nemoura linguata* NAVÁS (= *N. sigma* DESPAX). Il ♂ è caratterizzato dai cerci che, in visione laterale, si presentano regolarmente incurvati verso

(*) Largo O. Murani 4, 20133 Milano.
(**) Istituto di Zoologia dell'Università, Via Celoria 10, 20133 Milano.

il basso nella metà distale, e per la peculiare conformazione degli scleriti interni dell'epiprocto; la ♀ per la placca pregenitale pigmentata col margine posteriore subrettilineo.

Serie tipica - *Holotypus* ♂, Piemonte, Oropa, rio Fenerccio m 1.200, 24.IV. 1978 (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis).

Paratypi: Piemonte, bacino orografico del fiume Sesia:

Donato, torrente Viona m 1.400-1.700, 24.VI.1978, 14♂♂ 4♀♀ (leg. Ravizza).

Netro, ruscelletti m 1.000, 24.VI.1978, 1♂ 1♀ (leg. Ravizza).

Oropa, rio Fenereccio m 1.200-1.250, 24.IV.1978, 25♂♂ 23♀♀ 2 ninfe ♂♂ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis); ibidem, 7.V.1978, 53♂♂ 35♀♀ 2 ninfe ♂♂ 3 ninfe ♀♀ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis); ibidem, 29.V.1978, 8♂♂ 11♀♀ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis); ibidem, 12.VI.1978, 2♀♀ (leg. Ravizza); ibidem, 29.VI. 1978, 4♂♂ 2♀♀ (leg. Ravizza); ibidem, 26.VII.1978, 1♂ 1♀ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis). Oropa, rio Cavalle m 1.200, 7.V.1978, 11♂♂ 7♀♀ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis); ibidem, 22.VI.1978, 7♂♂ 5♀♀ (leg. Ravizza). Oropa, rio Gias Comune m 1.300-1.350, 29.V.1978, 1♂ (leg. Ravizza Dematteis); ibidem, 12.VI.1978, 3♂♂ 4♀♀ (leg. Ravizza); ibidem, 22.VI.1978, 1♂ (leg. Ravizza); ibidem, 29.VI.1978, 4♀♀ (leg. Ravizza). Oropa, rio Trotta m 1.400-1.500, 29.VI.1978, 2♂♂ 1♀ (leg. Ravizza); ibidem, 26.VII.1978, 1♀ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis). Oropa, ruscelletto presso l'imbocco della galleria Rosazza, m 1.500, 12.VI.1978, 1♂ (leg. Ravizza); ibidem, 29.VI.1978, 1♂ 5♀♀ (leg. Ravizza). Oropa, torrente Oropa m 1.800, 29.VI.1978, 1♂ (leg. Ravizza). Oropa, torrente Oropa m 1.900, 3.VIII.1978, 1♂ 2♀♀ (leg. Ravizza e Ravizza Dematteis).

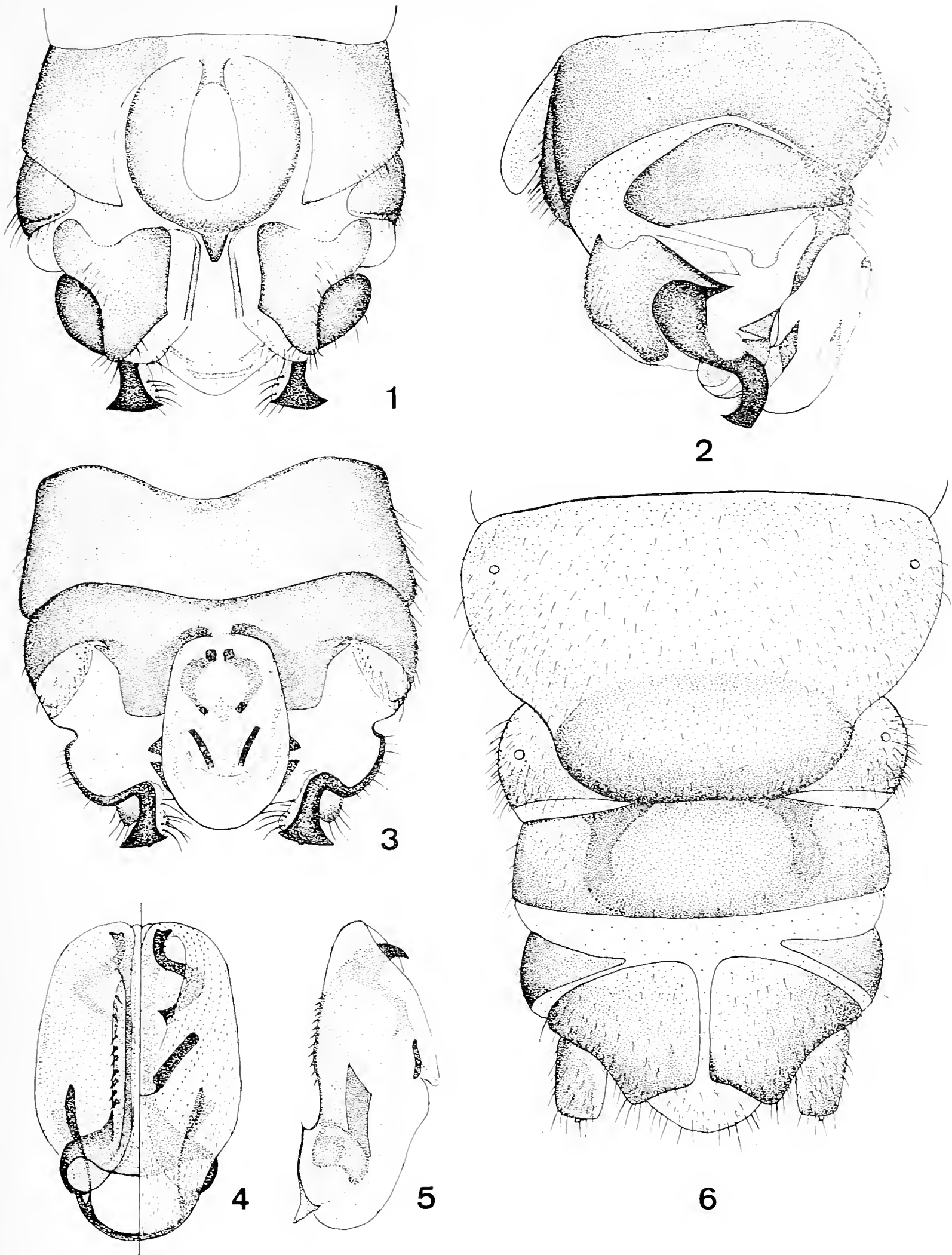
Rosazza, ruscelli sulle pendici del M.te Becco, m 1.500, 15.VI.1975, 1♂ 1♀ (leg. Pesarini); ibidem, 19.VI.1976, 2♂♂ 1♀ (leg. Pesarini); ibidem, 12.VI.1978, 2♂♂ 2♀♀ (leg. Ravizza).

Alagna-Zaroldu m 1.850, VIII.1977, 1♂ (leg. Rosa).

I suelencati esemplari, in alcool 80°, sono conservati nella collezione Ravizza, ad eccezione dei seguenti paratipi: 3♂♂ 3♀♀ nella collezione del Prof. Carlo Consiglio di Roma, 10♂♂ 10♀♀ nella collezione del Museo dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Milano, 4♂♂ 3♀♀ nella collezione della Limnologische Flussstation del Max-Planck-Institut für Limnologie di Schlitz (Germania).

Descrizione dell'adulto - Lunghezza del corpo: *holotypus* ♂ mm 6,9; *paratypi* ♂♂ mm 4,2-7,1, ♀♀ mm 5,3-8,6. Lunghezza dell'ala anteriore: *holotypus* ♂ mm 7,2; *paratypi* ♂♂ mm 5,8-7,9, ♀♀ mm 7,3-9,3.

Capo dorsalmente bruno scuro o nero, leggermente schiarito dietro gli ocelli posteriori in corrispondenza della sutura metopica. Antenne e palpi bruni. Pronoto bruno, più chiaro verso il margine anteriore ed i lati. Zampe giallastre, coperte da brevi setole bruno scure, con l'estre-

Figg. 1-6. — *Nemoura pesarinii* n. sp., adulto. 1-3: Estremità dell'addome dell'*holotypus* ♂ in visione ventrale (1), laterale (2) e dorsale (3). 4: Epiprocto, con gli scleriti interni visti per trasparenza, dal lato inferiore (metà sinistra) e da quello superiore (metà destra), 5: Epiprocto in visione laterale. 6: Estremità dell'addome della femmina in visione ventrale.

Figg. 1-6. — *Nemoura pesarinii* n. sp., adult. 1-3: Tip of male abdomen (*holotypus*) in ventral (1), lateral (2) and dorsal (3) view. 4: Epiproct, with sclerified inside structure seen by transparence, from inferior (half left) and superior (half right) side. 5: Epiproct in lateral view. 6: Tip of female abdomen in ventral view.

mità distale dei femori ed il II e III tarsomero più scuri. Membrana alare infumata, grigiastra o bruniccia, con venature bruno-nerastre.

Caratteri dei ♂♂. La vescicola ventrale del IX urosterno è di forma ovoidale allungata, discretamente sporgente, di lunghezza pari o di poco inferiore alla larghezza massima dell'ipoprocto (Fig. 1). I paraprocti hanno il margine basale concavo, quello mediale subrettilineo con una leggera salienza in addietro ed apice arrotondato; numerosi peli coprono la porzione esterna e l'apice dei paraprocti (Figg. 1-3). I cerci sono fortemente sclerificati e circa di un quarto più lunghi dei paraprocti; visti di profilo sono arcuati verso il basso nella metà distale. Il margine mediale dei cerci è membranoso, depigmentato e munito di alcuni peli lunghi e sottili (Figg. 1-3). L'epiprocto è poco convesso e leggermente ristretto in avanti, essendo la sua massima larghezza nel terzo posteriore. Attraverso le membrane del lato inferiore dell'epiprocto sono visibili due scleriti simmetrici longitudinali che si originano posteriormente dalle protuberanze laterali agli angoli posteriori dell'epiprocto e si prolungano in avanti, uno a ciascun lato della linea mediana, portando ciascuno una serie di 11-12 brevi setole spiniformi (Figg. 4-5). Nel terzo anteriore dell'epiprocto ciascuno sclerite s' incurva verso l'estremità distale superiore, sporgendo dalle membrane con un dente rivolto in alto ed all' indietro; nella concavità che precede l'apice del dente sporgono 2 o 3 spine (visibili ad almeno 100 ×). Infine dalla porzione apicale di ciascuno sclerite si diparte un ramo, avente una caratteristica conformazione ad S, che si sviluppa all'indietro nel terzo distale superiore dell'epiprocto, terminando verso la linea mediana con due punte asimmetriche (Figg. 4-5).

Variabilità. Esiste una certa variabilità nella forma dell'epiprocto, i cui lati sono talvolta subparalleli, talaltra convessi e maggiormente convergenti in avanti. Inoltre il dente anteriore degli scleriti pari varia di dimensione e così pure le spine subapicali presenti talvolta in numero inferiore a 3; gli scleriti ad S hanno uno spessore ed un angolo di curvatura leggermente variabili, pur mantenendo la forma fondamentale.

Caratteri delle ♀♀. La placca pregenitale, distintamente pigmentata, sporge a coprire gran parte dell'VIII urosterno ed occupa circa i due terzi della larghezza del VII urosterno; il suo margine posteriore è subrettilineo e raggiunge normalmente il margine anteriore del IX urosterno. Sul IX urosterno, che è completamente pigmentato, si distinguono due fasce simmetriche longitudinali più scure anteriormente e svanite in addietro (Fig. 6).

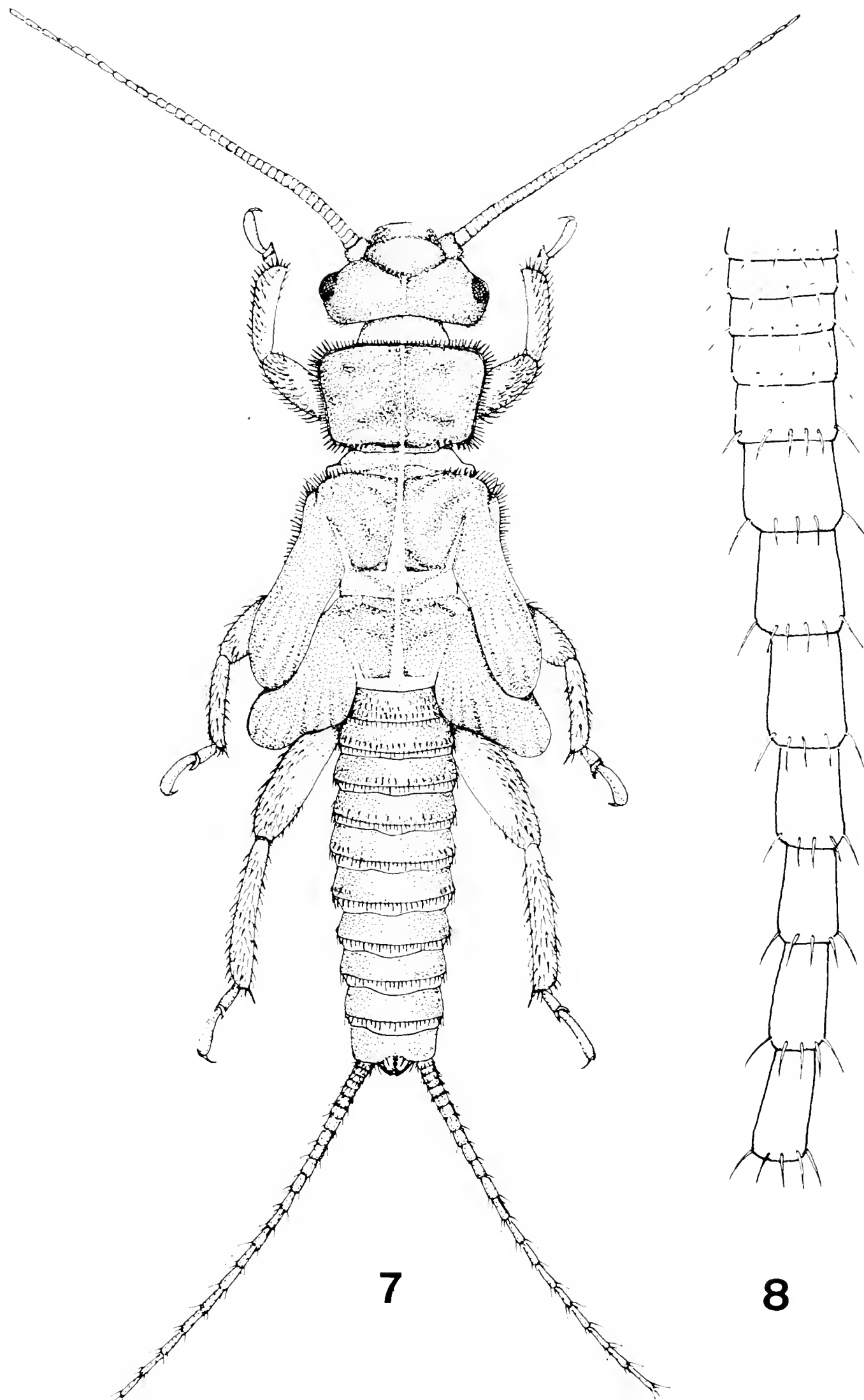
Variabilità. Come in tutte le ♀♀ del genere *Nemoura*, la placca pregenitale presenta una discreta variabilità, sia nello sviluppo, sia nella conformazinoe del margine posteriore che in taluni esemplari è più o meno fortemente convesso.

Figg. 7-8. — *Nemoura pesarinii* n. sp., ninfa matura. 7: Habitus. 8: Metà basale di un cerco in visione dorsale.

Fig. 7-8. — *Nemoura pesarinii* n. sp., mature nymph. 7: Habitus. 8: Half basal cercus in dorsal view.

Descrizione della ninfa - La presente descrizione si riferisce alle 7 ninfe mature raccolte nel rio Fenereccio (Fig. 7).

Lunghezza del corpo: ♂♂ mm 5,5-6,0; ♀♀ mm 5,8-6,9. Colorazione generale del corpo e delle setole bruno-testacea.

Pronoto subrettangolare o subtrapezoidale, circa un terzo più largo che lungo, munito di una corona di setole marginali subcilindriche, ristrette a punta acuta dal terzo distale in poi. Le setole più lunghe si trovano sugli angoli anteriori, la loro lunghezza è di circa 1/12 rispetto alla larghezza massima del pronoto; le setole della porzione mediana dei margini laterali sono lunghe circa 1/20 della larghezza massima del pronoto.

Zampe con numerose setole sul lato superiore esterno. Le setole più lunghe dei femori hanno una lunghezza pressappoco pari alla metà della larghezza dorsale dei femori alla loro estremità distale; frammiste ad esse vi sono altre setole più corte, cosicché la setolosità dei femori non è uniforme. Le setole di maggior lunghezza sono più numerose nel terzo distale dei femori, ma non sono allineate a formare una corona.

I primi sei urotergi sono separati dai rispettivi urosterni da una membrana depigmentata, questa separazione è netta ed evidente nei segmenti I-V, ma visibile con difficoltà nel VI segmento, dove è ridotta ad una sottilissima striscia membranosa. Margini posteriori di ciascun urotergo con una serie di setole, la cui lunghezza varia tra la metà ed un terzo di quella della parte pigmentata dell'urotergo corrispondente.

Cerci abbastanza lunghi, con il VI o VII cercomero tanto lungo quanto largo ed il X o XI del doppio più lungo che largo (Fig. 8). All'estremità distale di ciascun cercomero vi è una corona di setole, mentre la rimanente superficie appare glabra (a 100 ×). Le setole della corona terminale dei cercomeri sono un poco più lunghe nella parte superiore ed esterna, che in quella inferiore ed interna.

Affinità - *N. pesarinii* n. sp. non sembra imparentata con alcuna delle specie diffuse nella catena alpina. I cerci presentano qualche rassomiglianza con quelli di *N. undulata* RIS, ma i caratteri relativi alla nervatura alare ed all'epiprocto sono del tutto differenti.

La specie più strettamente affine a *N. pesarinii* è la pirenaica *N. linguata* NAVÁS, i cui ♂♂ si distinguono per la forma dei cerci che, in visione laterale, hanno una peculiare curvatura « sigmoide » (cfr. DESPAX 1951, p. 91 fig. 38, sub nom. *N. sigma* DESPAX) e dell'epiprocto più convesso con le sclerificazioni interne conformate diversamente (cfr. BERTHÉLEMY 1960, p. 96 figg. 16-17); le ♀♀ per la più accentuata convessità del margine posteriore della placca pregenitale.

Le ♀♀ di *N. pesarinii* si distinguono con sicurezza da quelle di *N. mortoni* RIS per le dimensioni nettamente maggiori della placca pregenitale; meno agevole è la distinzione da quelle di *N. sinuata* RIS dalle

quali si possono separare per la più evidente rettilineità del margine posteriore della placca pregenitale.

La ninfa di *N. pesarinii* si distingue facilmente da quella delle conviventi *N. mortoni* RIS e *N. sinuata* RIS. Da quella di *N. mortoni* si differenzia per la setolosità del corpo assai meno sviluppata, per l'assenza delle corone di setole sui femori e per i cercomeri VI o VII tanto lunghi quanto larghi; da quella di *N. sinuata* per le dimensioni del corpo mediamente più piccole, per l'assenza della corona di setole nel terzo apicale dei femori anteriori, per gli urosterni separati dagli urotergi nei primi 6 segmenti e per il VI o VII cercomero tanto lungo quanto largo.

Derivatio nominis - Abbiamo il piacere di dedicare questa specie all'amico Dott. Carlo Pesarini, cui va il merito di averne raccolto i primi esemplari.

Fig. 9. — Oropa, particolare del rio Fenereccio a m 1.200, *locus classicus* di *Nemoura pesarinii* n. sp.

Fig. 9. — Oropa, a view of Fenereccio brook at m 1,200, type locality of *Nemoura pesarinii* n. sp.

Distribuzione - *N. pesarinii* n. sp. ci è nota dei ruscelli e torrenti dianzi ricordati, defluenti dai gruppi montuosi più meridionali delle Alpi Pennine compresi tra l'alta valle del torrente Viona a monte di Andrate ed Alagna in val Sesia. A nostro parere *N. pesarinii* è un ulteriore elemento endemico delle Alpi Pennine meridionali, che nella valle Oropa convive con gli altri tre endemismi di questo territorio: *Leuctra brevipennis* RAV., *L. caprai* FESTA e *L. festai* AUB.

Habitat - *N. pesarinii* n. sp. s' insedia in vari tipi di acque correnti (ruscelletti, ruscelli e torrentelli) a quote comprese tra m 1.000 e m 1.900. Caratteristiche comuni a tutti i corsi d'acqua popolati dalla nostra specie sono: la forte pendenza del letto, inciso in solchi di erosione molto incassati, il substrato breccioso dell'alveo e l'impetuosità della corrente accentuata dalle numerose cascatelle (Fig. 9). Dai 1.000 ai 1.300 metri di quota i corsi d'acqua scorrono attraverso lembi più o meno degradati delle antiche faggete; al di sopra di m 1.300 predominano i pascoli montani. A tutte le quote lungo le sponde dei corsi d'acqua si localizzano delle associazioni arbustive igrofile, dove predominano ontani (*Alnus viridis* VILL. e *Alnus glutinosa* VILL.) e salici (*Salix capreae* L.).

Le principali caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua dei ruscelli della valle Oropa, rilevate da aprile a luglio contemporaneamente ai campionamenti di *N. pesarinii*, sono le seguenti: temperatura minima 5°C massima 10°C, pH tra 5,5 e 6,0, dH 1-2, valori di saturazione di ossigeno sempre superiori al 100%.

Ringraziamenti.

Desideriamo porgere un cordiale ringraziamento al Dott. Carlo Pesarini per il disegno della ninfa della specie a lui dedicata, al Dott. Peter Zwick per gli utili suggerimenti e per l'invio di materiale di confronto di *Nemoura linguata* e *N. undulata* ed al Prof. Carlo Consiglio per la lettura critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

AUBERT J., 1950 - Nemoura undulata Ris, un Plécoptère mal connu des Alpes suisses - *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, Lausanne, 23, pp. 65-66, 4 figg.

AUBERT J., 1959 - Plecoptera - Insecta Helvetica, Fauna 1, *Soc. ent. Suisse*, Lausanne, pp. 1-140, 465 figg.

BAUMANN R. W., 1975 - Revision of the Stonefly Family Nemouridae (Plecoptera): a study of the world fauna at the generic level - *Smithsonian contr. zool.*, Washington, 211, pp. III+74, 186 figg.

BERTHÉLEMY C., 1960 - Note sur quelque Nemouridae (Plécoptères) du sud-ouest de la France - *Bull. Soc. zool. France*, Paris, 85, pp. 52-58, 17 figg.

DESPAX R., 1951 - Plécoptères - Faune de France, 55, *Lechevalier*, Paris, pp. 1-280, 128 figg.

ILLIES J., 1967 - Katalog der rezenten Plecoptera - *Das Tierreich*, Berlin, 82, pp. XXX+632, 20 figg.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 11-26. 15-VI-1979

Bruno Rossaro (*)

ELENCO FAUNISTICO E DATI PRELIMINARI SULL'ECOLOGIA DEI CHIRONOMIDI DI UN FIUME INQUINATO: IL LAMBRO

(*Diptera*)

Riassunto. — Viene riportata una lista delle specie di Chironomidi presenti nel Lambro, fiume con elevato grado di inquinamento di origine industriale e domestica. La fauna presente è costituita per lo più da specie banali, marcatamente euriecie; solo nel tratto più a monte sono state trovate alcune specie relativamente stenoecie.

Dalla sorgente fino a Ponte Lambro il fiume presenta un fondale costituito da pietre, che si presenta ricchissimo, come numero di individui, non come varietà di specie, di *Orthocladiinae*. Le specie più abbondanti sono: *E. rivicola*, *P. rufiventris*, *R. dispar*. Anche *Diamesa* spp. e *Pentaneurini* spp. sono ben rappresentate. Già in tale tratto è però possibile notare una sostituzione di alcune specie nelle varie stazioni, presumibilmente in rapporto a fenomeni di inquinamento; in particolare nella stazione 4 (Asso) e 6 (Caslino) *Diamesa* sp., *B. modesta*, *E. calvescens*, *E. minor-fittkaui*, *E. frigidus*, *Orthocladius* sp. presentano una diminuzione, mentre solo una specie, *C. bicinctus*, mostra un netto incremento.

Nel tratto a valle di Ponte Lambro scompare la maggior parte delle specie di Chironomidi; una sola, *C. thummi*, prospera, crescendo progressivamente da Monza fino alla foce, mostrando però un brusco calo ed una successiva ripresa all'altezza di Milano. Se una modifica della fauna è attesa per il passaggio da fondali pietrosi a fondali sabbiosi e limosi, in realtà la successione di specie osservata verso valle è solo in parte dovuta a cause naturali. L' inquinamento è infatti così pesante da causare una sostituzione di specie nelle stazioni successive chiaramente anomala, il cui risultato più imponente è la sopravvivenza di una sola specie per un lungo tratto di fiume e la scomparsa totale dei Chironomidi in alcuni punti critici. L'andamento degli indici di diversità calcolati (sulle exuvie delle pupe e sulle larve) ha ampiamente confermato le considerazioni sopra esposte; la diversità si abbassa nettamente nelle stazioni 4 e 6, presenta un calo fino a zero dalla stazione 7 in poi.

Sarà compito di una indagine futura una analisi più approfondita dei fattori responsabili delle successioni di specie osservate, con particolare attenzione agli effetti di determinati tossici sulla scomparsa di alcune specie.

(*) Istituto di Zoologia dll'Università, Via Celoria 10, 20133 Milano.

Abstract. — *A list of species found in a polluted river* (*Lambro*) *in Lombardia* (*Italy*) *with notes on their ecology* (Diptera Chironomidae).

A list of species of Chironomids found in Lambro river (Lombardia, Italy) is reported: Lambro is highly polluted from industrial and domestic sewage. Most species are very common and ubiquitous. Only near the spring stenotopic species are found.

A stony bottom is found in the upper course, as far as Ponte Lambro (st. 7); here *Orthocladiinae* are very common, but with few species. *E. rivicola, P. rufiventris, R. dispar, Diamesa* sp. and *Pentaneurini* sp. are the commonest ones. Variations in species composition are found in this section and pollution is probably responsible. Numbers of specimens of *Diamesa* sp., *B. modesta, E. calvescens, E. minorfittkaui, E. frigidus* and *Orthocladius* sp. are going down; only for one species, *C. bicinctus,* numbers are going up in two polluted stations: Asso (st. 4) and Caslino (st. 6).

In the lower course most species disappear: only *C. thummi* is thriving, increasing from Monza to the mouth; a sharp reduction near Milano is on the other hand observed. Natural factors alone (changing of substrate from stony to muddy) cannot explain succession observed in species, but pollution supports observed results: only one species is surviving for a long river stretch and in some station no chironomid appears to survive.

Diversity indices are calculated and give evidence to these conclusions. They decrease in station 4 and 6 and after station 7: from station 13 b to the mouth they are near to zero.

Detailed relationships between pollution factors and presence or absence of species will be the objective of future research.

Lo studio del Lambro, uno dei fiumi italiani più inquinati, interessa da tempo numerosi ricercatori. Vendegna & Marchetti (1973) ne confermavano il grave stato di inquinamento, già segnalato in precedenza: gli scarichi di origine industriale risultavano essere i maggiori responsabili del fenomeno. Successivamente Casati & Coll. (1977) fornivano altre prove a sostegno di tale tesi: alcuni metalli tossici infatti risultavano presenti nei sedimenti in concentrazioni di gran lunga superiori a quelle naturali (di 50 volte per il mercurio!). In un rapporto dell'I.R.S.A. (1975) si affermava che l' inquinamento del Lambro era così elevato da peggiorare la qualità delle acque del Po a valle della sua confluenza. In un rapporto dell'E.N.E.L. (1976) il Lambro è ritenuto responsabile di tre fenomeni di inquinamento acuto del Po (8 aprile, 9 giugno e 24 luglio 1976) in cui si ebbero imponenti fenomeni di morìa di pesci. Alle medesime conclusioni giungevano anche altre numerose ricerche biologiche effettuate. In particolare la carica batterica del Lambro risultava elvatissima in alcune situazioni (Marchetti & Vendegna 1973): l'analisi della flora fungina (Ambrogi & Coll., 1976) metteva in evidenza una presenza di specie tipiche di acque a forte grado di inquinamento. Di fondamentale importanza è per i nostri scopi un lavoro di Vendegna (1968)

sul macrobenthos del Lambro. In esso veniva messa in evidenza la profonda alterazione delle comunità bentoniche andando dalla sorgente alla foce. Emergeva fra le altre cose un dato: i Ditteri Chironomidi erano costantemente presenti nel fiume, in taluni casi sembravano anzi favoriti dall' inquinamento e sparivano solo in particolari situazioni quando il tasso di inquinamento si mostrava elevatissimo.

Era a questo punto di estremo interesse una analisi più approfondita del fenomeno: si trattava di determinare le specie di Chironomidi presenti e valutare la loro risposta alle diverse fonti di inquinamento.

L' idea di una analisi del macrobenthos per una diagnosi biologica delle condizioni di un fiume non è certo nuova (cfr. PERSOONE 1976 e SLADECEK 1973 per una rassegna bibliografica e per una discussione del problema). In generale peraltro l' interpretazione dei risultati è gravemente ostacolata dalle scarse conoscenze dell'autoecologia delle singole specie, se non addirittura da difficoltà di ordine tassonomico. Queste ultime sono particolarmente gravi nel caso dei Chironomidi, come è stato sottolineato in un precedente lavoro (ROSSARO in stampa). Prova ne è il fatto che, pur essendo i Chironomidi la famiglia più rappresentata in molti fiumi e laghi, e per numero di specie e per abbondanza di individui (THIENEMANN 1954), finora per nessun fiume italiano è stata compilata una lista delle specie presenti. Si ricorda a questo proposito che in Francia è stato di recente condotto un lavoro sul fiume Isère, che, pur con caratteristiche idrologiche diverse dal Lambro, presenta anch'esso un elevato carico di inquinanti di origine industriale (WASSON 1977). Orbene da questa ricerca appare che i Ditteri Chironomidi costituiscono la componente più importante del fiume e risulta una interessante successione di specie in rapporto all' inquinamento (SERRA-TOSIO 1977 e WASSON 1977).

Il primo obbiettivo del nostro lavoro, la compilazione di una lista di specie, può dirsi conseguito (ma non interamente come vedremo) per le sottofamiglie delle *Diamesinae* e delle *Orthocladiinae*, mentre è necessario approfondire le conoscenze sulle *Chironominae* e *Tanypodinae* presenti.

Il secondo obbiettivo, variazione della composizione delle specie in rapporto alle diverse fonti di inquinamento, richiede invece ulteriore studio ed in questa sede ne verranno discussi solo i dati preliminari.

Materiali e metodi.

Inizialmente si pensava di compilare un elenco faunistico determinando le larve raccolte con una rete Surber (ove esiste un fondale a pietre) o con una draga (ove esiste un fondale sabbioso o limoso): i prelievi sono stati effettuati con queste tecniche nelle date seguenti: III.76, VI.76, XI.76, II.77, XI.77, XII.77, I.78, III.78, VI.78, IX.78. Tali metodiche pre-

sentano peraltro due grossi inconvenienti: il primo è che i dati ottenuti non possono considerarsi quantitativi, se non con molta approssimazione, per la difficoltà di determinare una esatta area di fondo, per la selettività nella cattura di alcune specie e così via. Il secondo è che forniscono per lo più larve o al massimo pupe immature la cui determinazione specifica, lo si ripete, è spesso impossibile.

A partire dall'XI.77 pertanto accanto alle tecniche appena descritte ne è stata utilizzata una terza: i campioni sono stati raccolti con una rete di Brundin (BRUNDIN 1966). Il metodo consiste nel lasciare semisommerso un retino (tipo quelli da plancton, ma più leggero) con l'imboccatura rivolta controcorrente per un certo tempo: viene così catturato il materiale che « drifta » sulla superficie dell'acqua. Tale tecnica presenta alcuni vantaggi rispetto alle precedenti:

1) consente di raccogliere le exuvie delle pupe in abbondanza, inoltre cattura pupe mature, adulti ed in parte anche larve;

2) raccoglie specie le cui larve vivono nei più diversi microambienti immediatamente a monte (pietre, muschi, limo, macrofite etc.);

3) può essere usata sempre, senza modifiche, in tutti i corsi d'acqua con diversi fondali e regimi idrologici (variando eventualmente il peso del retino e usando cavi robusti nel caso di correnti molto forti);

4) è molto rapida, non richiede costose attrezzature, mentre è d'altra parte assai efficace: secondo BRUNDIN (1966) operando per due ore garantisce la cattura di tutte le specie presenti in un corso d'acqua in un certo tratto.

In compenso presenta alcuni svantaggi:

1) fornisce stime anche accurate delle abbondanze relative, ma non stime delle abbondanze assolute;

2) non è esattamente definita l'area campionata in quanto il materiale raccolto proviene da monte, da distanze variabili a seconda della velocità di corrente, della presenza di ostacoli, della turbolenza e così via.

Per quanto riguarda il primo inconveniente si potrebbe (con una certa approssimazione) calcolare la superficie dell'acqua campionata misurando la velocità di corrente, il tempo in cui opera il retino, il diametro del retino. Infatti la superficie d'acqua campionata sarebbe pari a: velocità di corrente (cm/sec) $\times$ tempo in cui agisce la rete (sec) $\times$ diametro del retino (cm).

Nel nostro caso la velocità di corrente non è stata misurata, ma si può ritenere che, con un buon grado di approssimazione, essa non era molto diversa nelle varie stazioni per la ragione seguente: il retino a

causa del suo peso può operare semisommerso solo se la velocità di corrente ha un determinato valore: se la corrente ha un valore inferiore il retino va sul fondo, se ha un valore superiore il retino a causa della resistenza della fune tende o ad emergere (se il cavo è obliquo verso l'alto, come succede quando si fa un prelievo da un ponte) o a portarsi verso riva, se il cavo che lo trattiene è ancorato a riva. Per questo motivo i prelievi erano effettuti a diversa distanza da riva a seconda della velocità di corrente, in modo che questa raggiungesse il valore ottimale per il prelievo. L'autore è consapevole che le stime quantitative ottenute con tale metodo sono molto approssimate, ma la tecnica può essere in futuro migliorata:

1) facendo dei campioni replicati nella stessa stazione onde valutare l'errore di campionamento: è consigliabile a questo proposito campionare anche ad ore diverse in una stessa stazione per valutare anche questa fonte di variabilità;

2) misurando la velocità di corrente;

3) variando il peso della rete per poter operare a diversa distanza da riva con diverse velocità di corrente.

A partire dal novembre '77 si è anche utilizzata la tecnica di allevare in laboratorio le larve raccolte vive in natura: questo metodo ha il vantaggio di fornire adulti ed exuvie originate da larve provenienti da un determinato microhabitat. Permette di formulare sicure diagnosi delle specie presenti in un dato punto del fiume. Con questo metodo ad esempio è stato possibile descrivere per la prima volta la larva di *P. rufiventris* (cfr. ROSSARO in stampa). Il metodo ha lo svantaggio di non fornire dati quantitativi: ad esempio negli allevamenti è necessario togliere i predatori (Plecotteri, Coleotteri, Tanypodini, larve di altre famiglie di Ditteri) e ciò altera profondamente gli equilibri esistenti in natura.

Stazioni di raccolta.

Onde consentire un confronto con le analisi precedenti e future sono state utilizzate le stesse stazioni considerate da VENDEGNA (1968) usando la medesima numerazione. Non sono state esaminate però la stazione 11 (Carate) e 16 (Vidardo); tra la stazione 13 (Monza) e la 14 (Ortica) è stata inserita una nuova stazione a Milano Lambrate ed è contrassegnata nelle figure come 13 b; questa stazione comunque è sempre risultata priva di Chironomidi.

Risultati.

Viene qui di seguito riportato l'elenco tassonomico delle specie sinora trovate nel Lambro:

Sottofamiglia *Diamesinae.*

Pseudodiamesa branickii (NOW.), *Diamesa aberrata* LUNDB., *Diamesa zernyi* EDW.

Sottofamiglia *Prodiamesinae.*

Prodiamesa olivacea (MEIG.).

Sottofamiglia *Orthocladiinae.*

Brillia modesta (MEIG.), *Hydrobaenus* sp., *Heterotrissocladius* sp., *Eukiefferiella bavarica* GOETGH., *Eukiefferiella calvescens* EDW., *Eukiefferiella claripennis* LUNDB., *Eukiefferiella fittkaui* LEHM., *Eukiefferiella minor* EDW., *Eukiefferiella tirolensis* GOETGH. (nuova per l'Italia), *Synorthocladius semivirens* (KIEFF.), *Parothocladius nudipennis* (KIEFF. & THIEN.), *Euorthocladius frigidus* (ZETT.), *Euorthocladius luteipes* (GOETGH.), *Euorthocladius rivicola* (KIEFF.), *Euorthocladius thienemanni* (KIEFF. e THIEN.), *Orthocladius* cfr. *excavatus* BRUNDIN, *Orthocladius saxicola* (KIEFF.), *Paratrichocladius rufiventris* (MEIG.), *Cricotopus annulator* GOETGH., *Cricotopus triannulatus* (MACQ.), *Cricotopus bicinctus* MEIG., *Psectrocladius* sp., *Rheocricotopus chalybeatus* (EDW.), *Rheocricotopus effusus* (WALK.), *Rheocricotopus dispar* (GOETGH.), *Paracricotopus niger* (KIEFF.), *Chaetocladius* sp., *Bryophaenocladius* sp., *Limnophyes* sp., *Metriocnemus* sp., *Parametriocnemus stylatus* (KIEFF.), *Paraphaenocladius impensus* WALK. (nuova per l'Italia), *Thienemanniella* sp., *Corynoneura* sp. .

Sottofamiglia *Chironominae.*

Tribù *Tanytarsini.*

Micropsectra atrofasciata KIEFF., *Paratanytarsus* cfr. *tenuis* (MEIG.).

Tribù *Chironomini.*

Polypedilum sp. A, *Polypedilum* sp. B, *Microtendipes* sp., *Glyptotendipes* sp., *Cryptochironomus* sp., *Chironomus thummi* KIEFF. .

Sottofamiglia *Tanypodinae.*

Pentaneurini spp., *Procladius* sp., *Psectrotanypus* sp.

Non verrà discusso nel testo delle forme trovate una sola volta; alcune (*Bryophaenocladius, Metriocnemus*) hanno larve igropetriche o terrestri.

Nelle figure 1, 2, 3 sono riportate le abbondanze per m^2 delle larve raccolte con la rete Surber o con la draga. Le diagnosi spesso sono limitate al genere, talvolta si tratta solo di diagnosi presunte. In alcuni casi le larve sono state attribuite ad una determinata specie basandosi sulle determinazioni fatte sugli adulti ottenuti dagli allevamenti (è il caso ad esempio della larva di *M. atrofasciata*).

Le abbondanze delle exuvie di pupe si riferiscono al numero di individui raccolto lasciando operare per 10' la rete di Brundin.

Si sottolinea comunque che le abbondanze riportate sono puramente indicative, utili solo per considerazioni preliminari.

I valori sono stati ottenuti facendo la media dei prelievi eseguiti dei diversi mesi (cfr. Materiali e metodi).

Dall'esame dei grafici appare che nelle diverse stazioni si ha una chiara successione di specie; è soprattutto evidente che con la eccezione di *C. thummi* ed in parte di *C. bicinctus* tutte le specie spariscono a valle della stazione 13.

Da un esame dell'andamento nel tempo delle varie specie emerge che molte sono presenti tutto l'anno anche se vanno incontro a oscillazioni di densità; in generale si può rilevare che le piene hanno un effetto distruttivo nei confronti dei popolamenti; nel novembre '76 ad esempio si sono ottenuti valori molto bassi in relazione alle numerose piene verificatesi nelle settimane precedenti; nei periodi di magra invece si hanno popolamenti molto densi: ciò è vero ad esempio nel marzo '76 e nel settembre '78.

Anche in stazioni che distano tra loro di pochi chilometri si notano marcate differenze nella composizione della fauna: mutamenti nella natura del substrato, nella velocità di corrente, presenza di particolari microhabitat in determinate stazioni, possono solo in parte spiegare le differenze osservate; spesso appare chiaro che è l' inquinamento la causa delle successioni di specie che si osservano.

Queste affermazioni sono suffragate da un esame dettagliato dell'andamento delle singole specie nelle diverse stazioni.

P. branickii è stata raccolta solo nella stazione 2 (Barni) l'XI.77 allo stadio larvale e nella stazione 3 (Lasnigo) il III.78 come exuvia di pupa. E' specie rigorosamente stenoterma fredda.

Il genere *Diamesa* è sicuramente rappresentato da più specie, solo di due è comunque accertata la presenza. *D. zernyi* è presente nel tratto più a monte; nella stazione 4 (Asso) presenta un netto calo; è probabile che la causa della diminuzione sia l' inquinamento dell'acqua ad Asso; non è possibile per ora individuare i fattori in giuoco. La specie è come la precedente stenoterma fredda e stenossibionte. Nella stazione 5 (San

Calocero) si ha una ripresa di *D. zernyi*; qui compare anche *D. aberrata*: tale specie è sicuramente indice di buona qualità dell'acqua; vive infatti anche nei torrenti glaciali.

P. olivacea è presente con modeste densità, ma è diffusa; è stata raccolta in tutte le stagioni. *B. modesta* è presente con grande abbondanza alla stazione 1 (Magreglio). Si tratta di forma crenofila: la sua diminuzione andando verso valle è pertanto un fatto legato all'ecologia di questa specie, non dipendente da alterazioni della qualità dell'acqua. E' presente tutto l'anno. Le larve del genere *Eukiefferiella* presentano un calo graduale andando da monte verso valle; sono state ritrovate fino alla stazione 13 (Monza); la loro esistenza è comunque legata alla presenza di pietre nel letto del fiume. Sembrano tollerare anche acque con B.O.D. elevato, purché con elevata velocità di corrente che assicuri un continuo ricambio. E' difficile precisare l'ecologia perché esistono numerose specie. In base alla raccolta di exuvie e pupe mature è possibile dimostrare l'esistenza di queste:

E. bavarica: molto rara nel Lambro; trovata solo l'XI.77.

E. calvescens: vive nei muschi sommersi; è assai frequente; è assente nella stazione 4.

E. minor ed *E. fittkaui*: entrambe sono presenti, come si può dedurre dall'esame di maschi adulti, ma allo stadio di pupa e larva non sono distinguibili. Sono specie ubiquiste, stenoterme fredde. Mancano nelle stazioni 2, 4, 6 (Caslino). Quest'ultima stazione presenta come la 4 un grave stato di inquinamento, come si può dedurre dalla presenza sulle pietre di colonie batteriche filamentose.

E. claripennis sembra spingersi più a valle di altre specie; è stata raccolta anche alla stazione 12 (Canonica).

Alla stazione 3, l'XI.77, è stata trovata *E. tirolensis*.

S. semivirens è presente nelle stazioni 5, 6, 7; non è chiara la ragione della sua assenza nelle stazioni più a monte; secondo LEHMANN (1971) la larva vive sulla copertura biologica delle pietre, quando è ricca di limo; è particolarmente abbondante nel potamon.

E. rivicola è la specie più abbondante dei fondali pietrosi del Lambro. Presenta densità elevate dalla stazione 2 alla 6. Può riapparire anche più a valle a patto che esistano pietre su cui costruire gli astucci in cui vive. Non risente, sembra anzi essere favorita dalle condizioni che si

---

Fig. 1. — Variazioni delle densità medie delle singole specie nelle stazioni. L = larve, Pe = exuvie di pupe. Le abbondanze delle larve sono espresse (in scala logaritmica) in n° di indiv./m², mentre le abbondanze delle exuvie sono espresse come n° di indiv./campione medio (spiegazione nel testo).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 13b 14 15 17 18
L Diamesa sp.
Pe D. zernyi
Pe D. aberrata
L
B. modesta
Pe
L Eukiefferiella sp.
Pe E. calvescens
Pe E. fittkaui-minor
L
S. semivirens
Pe
L
E. rivicola
Pe
Pe E. frigidus
50
10
5
1
0

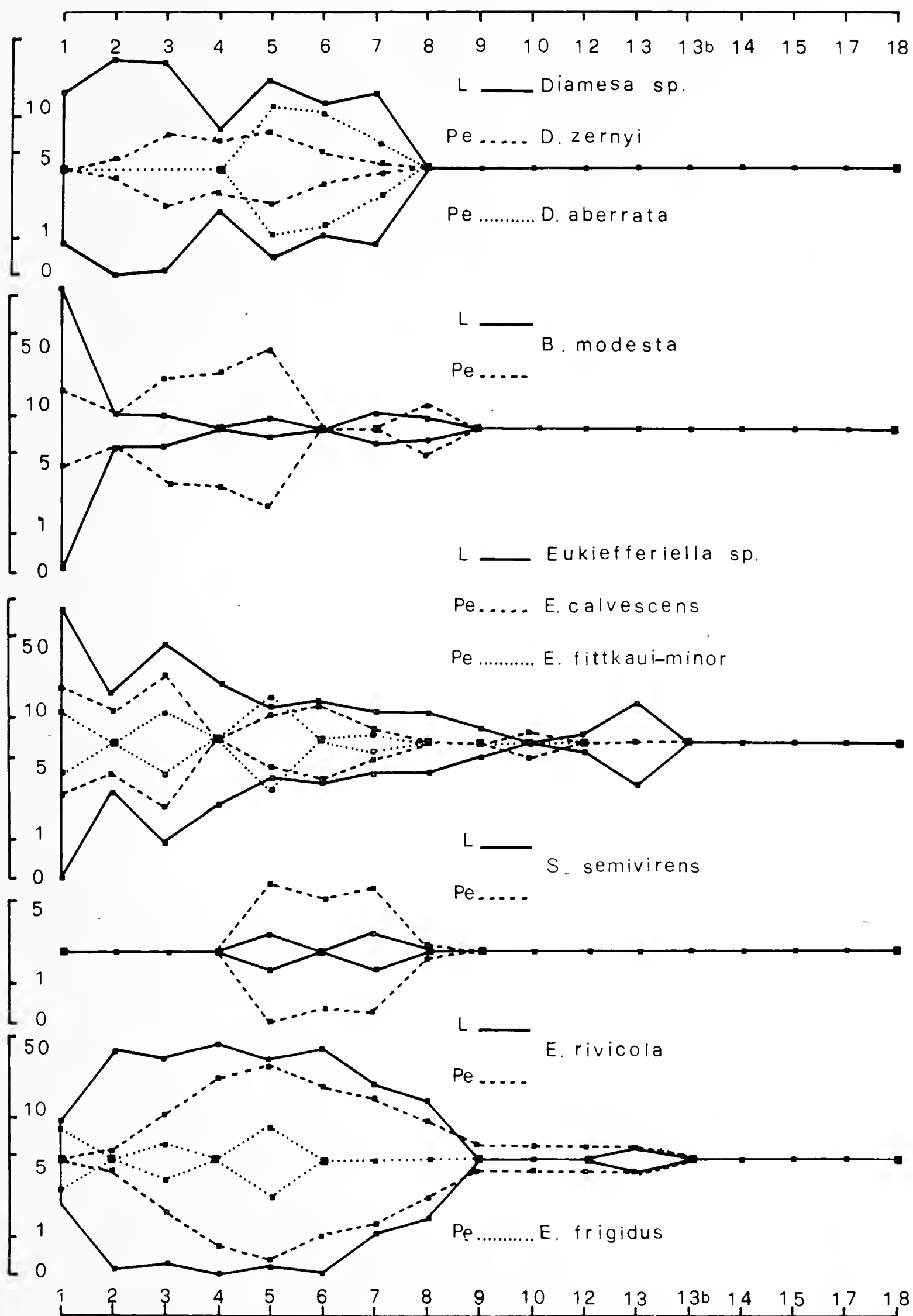
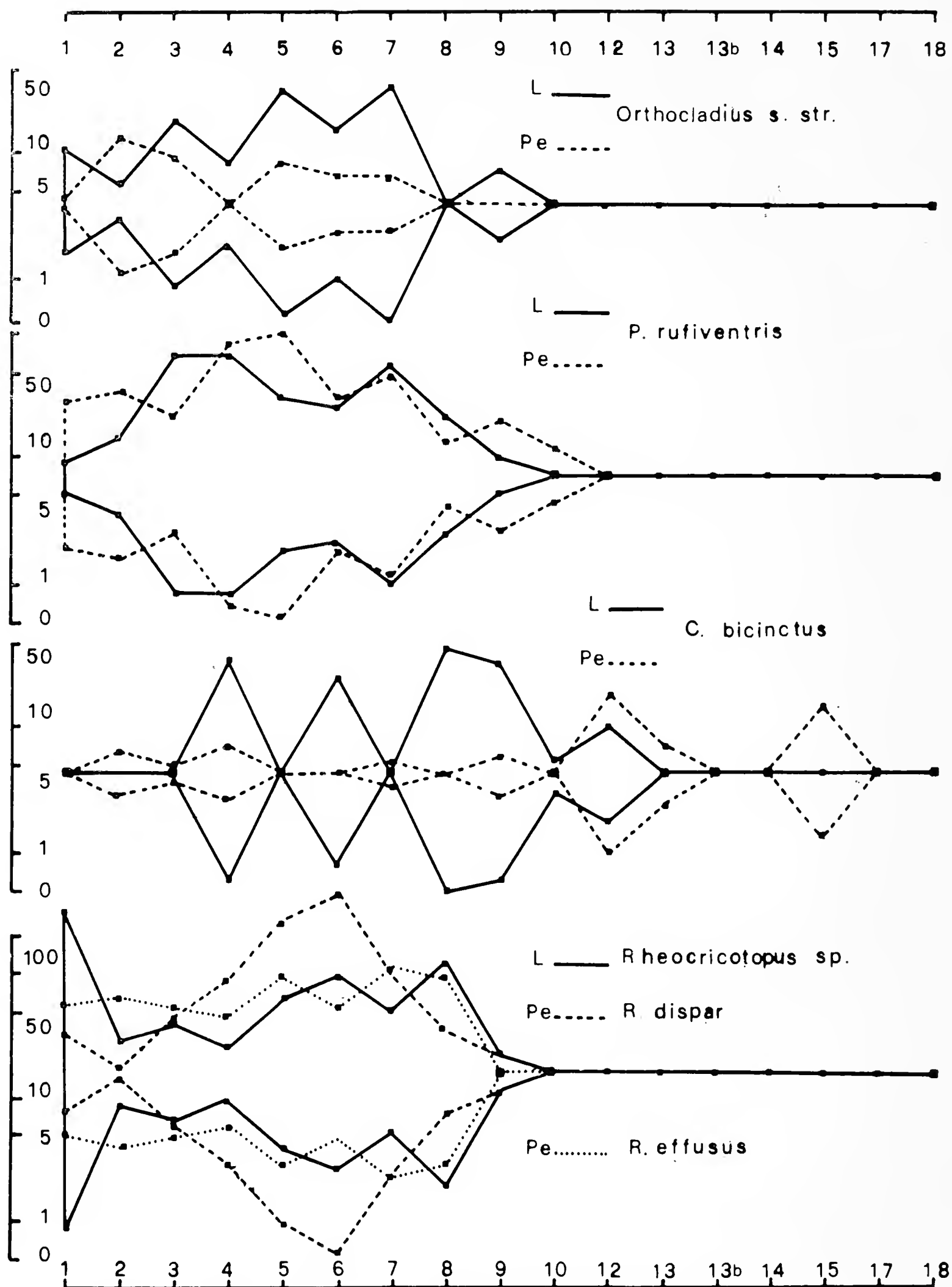



Fig. 2. — Come Fig. 1.

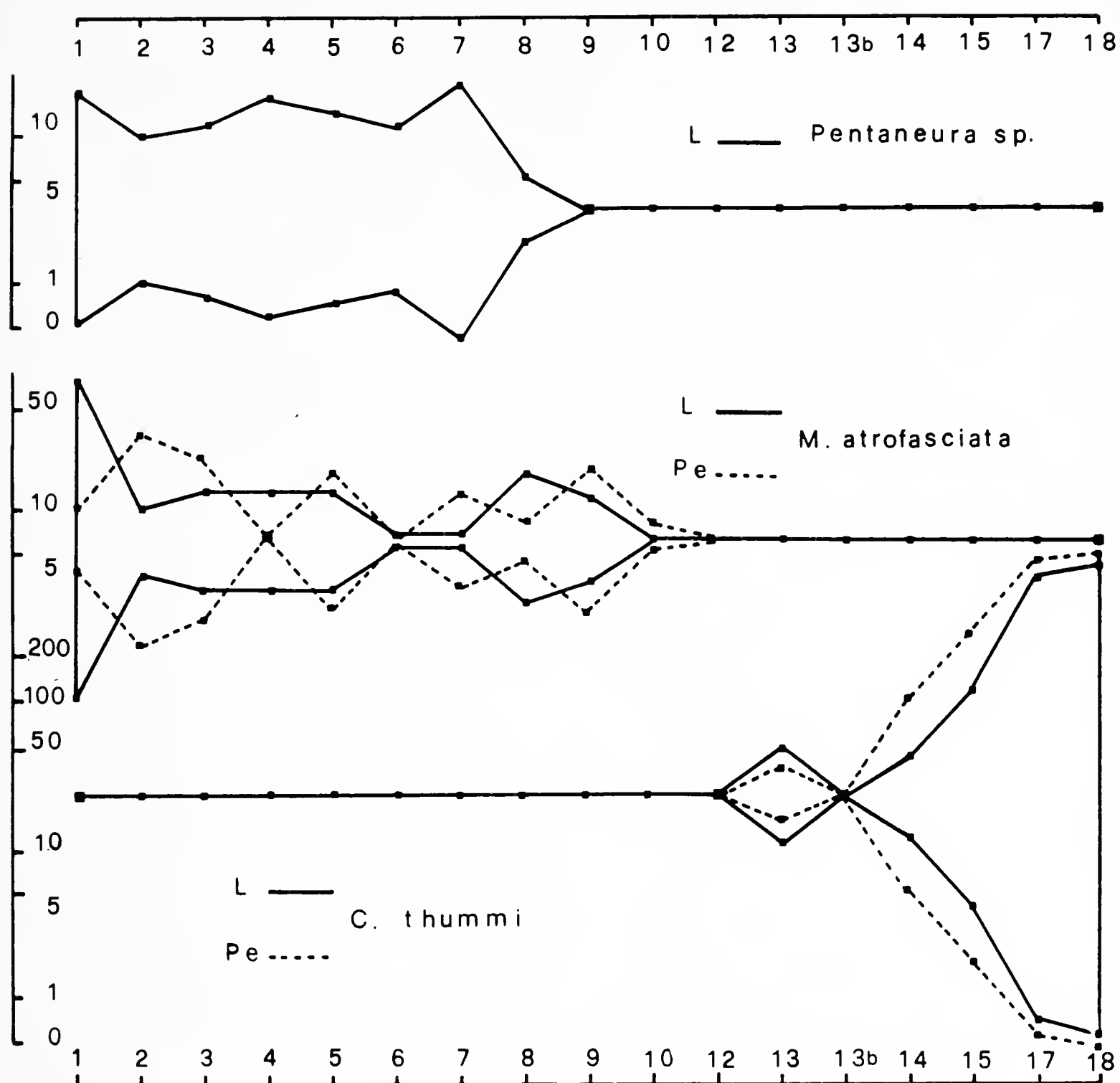



Fig. 3. — Come Fig. 1.

instaurano nelle stazioni 4 e 6. La larva di *E. rivicola* non è distinguibile dalle larve di altre specie dello stesso sottogenere (THIENEMANN (1944) propone come criterio l'A.R. e le dimensioni corporee). Sono comunque presenti nel Lambro almeno altre due specie: *E. thienemanni* ed *E. luteipes* che sembrano avere esigenze ecologiche più marcate di *E. rivicola*. E' presente anche *E. frigidus*, che presenta una larva distinguibile dalle precedenti per più caratteri; è stata trovata solo nelle stazioni 1, 3, 5: è stenoterma fredda e stenossibionte. Anche le larve di *Orthocladius* s. str. mostrano un netto calo nelle stazioni 4 e 6; appartengono forse a *O. excavatus*; è presente anche *O. saxicola*, la cui larva non è distinguibile da altre specie affini; l'exuvia di pupa è stata raccolta fino alla stazione 13.

P. nudipennis è particolarmente abbondante nella stazione 5; è specie stenoterma fredda.

P. rufiventris è la specie che nei fondali a pietre segue come densità *E. rivicola*. La sua determinazione specifica ha richiesto l'allevamento in laboratorio; la larva è stata descritta per la prima volta su materiale raccolto nel novembre 77 alla stazione 7 (Ponte Lambro) ove è particolarmente abbondante (ROSSARO in stampa). Non sembra risentire dell'inquinamento, richiede la presenza di fondali a pietre.

C. bicinctus è specie marcatamente euriecia; è l'Ortocladino che si spinge più a valle, anche se la sua presenza alla stazione 15 (Melegnano) nel VI.78 sembra un reperto occasionale. E' assente comunque a Milano Lambrate (staz. 13b) e ad Ortica (staz. 14).

Contrariamente alle specie considerate in precedenza è nettamente favorita dalle condizioni che si instaurano nelle stazioni 4 e 6; è noto che è meno esigente di altre specie dello stesso genere per quanto riguarda l'ossigeno disciolto.

Esistono 2 specie del genere *Rheocricotopus*, *R. dispar* e *R. effusus*, non distinguibili allo stadio larvale. Secondo LEHMANN (1971), la prima specie si può estendere più a valle della seconda che sarebbe forma crenossena; i nostri dati confermano in parte tale affermazione (Fig. 2). Nel marzo e giugno 76 è stato raccolto anche *R. chalybeatus*, ma non è stato più ritrovato nei due anni successivi.

Nelle stazioni 5 e 8 (Merone) sono state saltuariamente raccolte larve di *Psectrocladius* sp.

I Chironomini sono presenti con poche specie; presentano peraltro una distribuzione interessante nello spazio in rapporto alle diverse sorgenti di inquinamento. Nel tratto più a monte è presente *M. atrofasciata*, particolarmente abbondante alla stazione 1. La larva vive nelle zone più riparate dalla corrente ove si deposita un sedimento limoso, ricco di sostanza organica.

Ma specie più interessante e per abbondanza e per distribuzione è senza dubbio *C. thummi*. E' presente dalla stazione 13 in poi; cresce progressivamente di densità andando verso valle; la sua distribuzione presenta però un andamento chiaramente anomalo, spiegabile solo chiamando in causa l' inquinamento da tossici. All'altezza del Parco Lambro e di Milano Lambrate la specie scompare, per riapparire più a valle (st. 14 Milano Ortica) in densità ridotte, che aumentano progressivamente a S. Giuliano, fino a raggiungere valori assai elevati a S. Angelo Lodigiano (st. 17) e S. Colombano al Lambro (st. 18).

I *Tanypodini* sono ben rappresentati: sono presenti almeno due specie di Pentaneurini, di cui una è molto più abbondante e presente in tutto

il tratto a monte. Nelle stazioni 5 e 7 sono state raccolte larve di *Procladius* sp., nella stazione 13 (Monza) pupe di *Psectrotanypus*.

Per valutare globalmente l'andamento della distribuzione delle specie nello spazio sono stati calcolati gli indici di diversità (di Shannon e di varietà). Il calcolo è stato fatto separatamente sulle abbondanze rispettivamente delle larve e delle exuvie delle pupe. Lo scopo era di valutare se i risultati ottenuti con i due metodi di raccolta (rete Surber e rete di Brundin) coincidevano o meno. I valori ottenuti sono riportati nella Fig. 4. L'indice di Shannon mostra fluttuazioni più ampie con le exuvie che non con le larve; ciò è presumibilmente legato al fatto che nel primo caso è possibile formulare diagnosi tassonomiche più precise; si tenga anche presente che il conteggio del numero di individui per unità tassonomica è molto più agevole con le exuvie perché può essere fatto al microscopio stereoscopico, senza ricorrere a forti ingrandimenti; spesso è impossibile per le larve anche determinare il genere se non esaminando preparati a forti ingrandimenti (ad es. per i generi *Cricotopus, Orthocladius, Paratrichocladius*). L' indice di diversità presenta un massimo alla stazione 3, si mantiene elevato sino alla stazione 10 (Villa Romanò), con due repentine diminuzioni alle stazioni 4 e 6, per poi calare rapidamente a zero a valle della stazione 10. Questo per l' indice di Shannon e di varietà calcolato sulle exuvie delle pupe.

I valori ottenuti con l'esame delle larve sono a parer nostro poco attedibili, finché la tassonomia di questo stadio non sarà meglio chiarita.

Discussione.

Le notizie che si hanno in letteratura sull'ecologia dei Chironomidi, pur abbondanti, sono piuttosto generiche. E' ben dimostrata la diversa tolleranza delle varie sottofamiglie e specie al contenuto in ossigeno delle acque; la serie vede in testa i Diamesini, stenossibionti, seguiti da Orthocladini, Tanitarsini, Chironomini; questi ultimi per lo più euriossibionti. La serie può poi essere meglio formulata considerando le diverse esigenze delle singole specie nell'ambito di ogni sottofamiglia. Meno note sono invece le risposte delle specie ai tossici; WENTSEL e coll. (1977) hanno mostrato che le larve di *C. tentans* tendono ad evitare substrati contenenti metalli pesanti; questo risultato potrebbe costituire il punto di partenza per una ricerca sulle specie presenti nel Lambro. Dall'analisi dei risultati ottenuti non è possibile per ora formulare delle conclusioni circa la risposta delle varie specie di fronte ai tossici. La successione di specie da monte a valle è, come abbiamo accennato, spiegabile in parte in base a variazioni nella natura del substrato: da fondi duri (fino a Ponte

Lambro st. 7) si passa a fondi misti di ghiaia sabbia e limo (fino a Monza st. 13) mentre nel tratto più a valle i fondali sono prevalentemente limosi. Nel Lambro è possibile mettere in evidenza una successione di

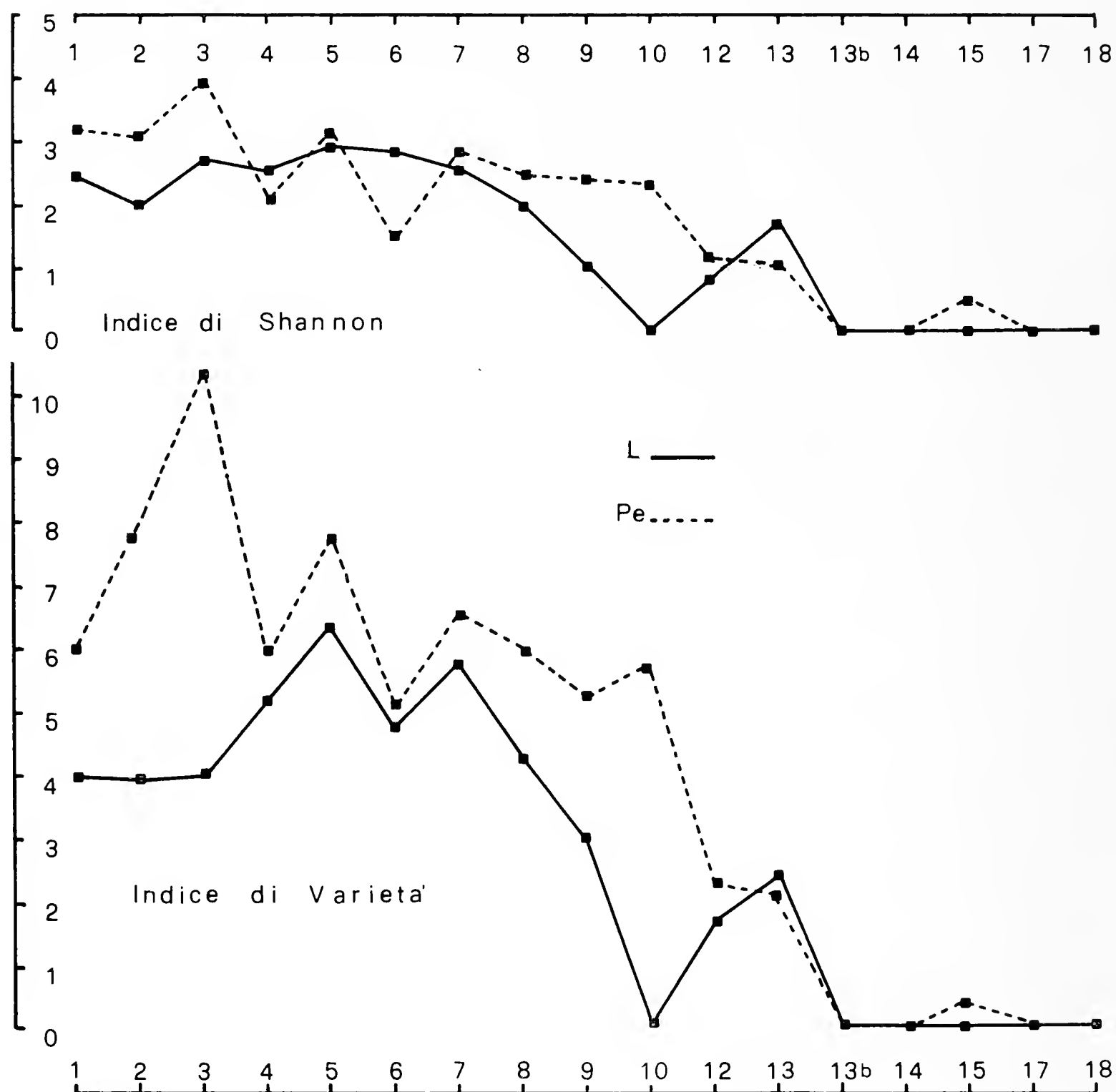



Fig. 4. — Andamento degli indici di diversità nelle varie stazioni.

sottofamiglie simile a quella osservata da MARCHETTI (1964) nel torrente Seveso, ma esistono importanti differenze. La prima è che nel Seveso sembrano essere assenti i Diamesini (con la probabile eccezione di *Prodiamesa olivacea*), la seconda è che nel tratto a valle del Lambro ricompare, dopo la sua scomparsa all'altezza di Milano, *Chironomus thummi*; ciò potrebbe far pensare ad una lieve capacità di recupero del Lambro,

che invece non può essere dimostrata nel Seveso. In ogni caso la presenza nel tratto a valle di una sola specie e la presenza nel tratto a monte di poche specie banali, fortemente euriecie, portano a concludere che la fauna attuale del Lambro è profondamente mutata rispetto a quella, purtroppo mai studiata, che esisteva un centinaio di anni fa.

Dalla distribuzione delle specie di Chironomidi sembra emergere un fatto: che la zona di fiume in peggiori condizioni è situata attualmente all'altezza di Milano (Lambrate) in rapporto con la scomparsa anche di una forma tollerante come *C. thummi*. I nostri dati si accordano bene con i risultati della ricerca sui metalli pesanti nei sedimenti (CASATI & coll. 1977). E' in questo tratto di fiume infatti che si sono trovate le più elevate concentrazioni di metalli tossici. Non si è potuto invece confermare un dato di VENDEGNA (1968) circa la scomparsa dei Chironomidi a valle dell' immissione del Lambro Meridionale: *C. thummi* infatti risulta assai abbondante a S. Colombano (st. 18): bisogna però considerare a questo proposito che il regime idrologico del fiume e la stagione in cui sono fatti i prelievi possono determinare variazioni anche vistose della densità dei popolamenti: si aggiunga anche una tendenza ad una distribuzione fortemente sovradispersa delle specie in rapporto all'esistenza di substrati loro adatti; tutti questi fatti contribuiscono a spiegare il dato di VENDEGNA.

Non si ritiene invece possibile interpretare il risultato nel senso di un peggioramento della qualità dell'acqua a valle dell' immissione del Lambro Meridionale; ma anche CASATI & coll. (1977) non hanno potuto mettere in evidenza un incremento di metalli tossici in rapporto all' immissione del Lambro Meridionale.

Il programma per le indagini future sul Lambro è una analisi quantitativa più accurata delle densità delle singole specie nelle varie stazioni ed uno studio delle relazioni causali tra presenza di determinati tossici e la composizione dei popolamenti di Chironomidi.

BIBLIOGRAFIA

AMBROGI R., OCCHIPINTI A., CARETTA G., 1976 - La flora fungina nel tratto medio ed inferiore del fiume Lambro - *Atti Ist. Bot. Lab. critt. Univ. Pavia*, S, 6, 9: 163-192.

BRUNDIN L., 1966 - Transantartic relationships and their sinificance, evidenced by chironomid midges. With a monograph of the subfamilies *Podonominae* and the *Aphroteniinae* and the austral *Heptagyiae* - *K. Svenska Vetensk. Akad. Handl.*, 11: 1-472.

CASATI P., DAMIANI V., FARINI A., VIGANÒ P., 1977 - Il fiume Lambro (Lombardia) - *Acqua e Aria*, 7, 9/77: 509-520.

E.N.E.L., 1976 - Indagine Idrobiologica per la valutazione degli effetti degli scarichi termici di Centrali termoelettriche sull'ecosistema fluviale nel medio Po - *II° Rapporto annuale* 6.75-5.76, *E.N.E.L. D.C.O., Piacenza.*

I.R.S.A., 1975 - Istituto di Ricerca delle acque del C.N.R.: « Il fiume Po ». Indagine sulla qualità delle acque nel periodo 1971-73 - *Convegno* del 29-31/10/75, *Milano.*

Marchetti R., Cotta M., Melone G., 1968 - Indagine sul Torrente Seveso: Inventario del carico biologico (parte II) - *Acqua industriale*, 57: 13-38.

Persoone G., 1976 - System of biological indicators of pollution in field. In «*Pollution ecology in freshwaters* ». *Ispra Courses*, 9-10/76.

Rossaro B., 1978a - Contributo alla conoscenza delle *Orthocladiinae* e *Diamesinae* italiane (seconda nota) - *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona* (in stampa).

Rossaro B., 1978b - Description on the larva of *Paratrichocladius rufiventris* (Meig.) - *Notulae entomologicae* (in stampa).

Serra-Tosio B., 1977 - Note sur les Diptères Chironomides de quelques rivière polluées dans la région de Grenoble - *Trav. Lab. Hydrobiol.* 66-68: 83-88.

Sladécek V., 1973 - System of water quality from the biological point of view - *Arch. Hydrobiol. Beih.* (*Ergebn. Limnol.*), 7 (1-4): 1-128.

Thienemann A., 1944 - Bestimmungstabellen für die bis jetzt bekannten Larven und Puppen der *Orthocladiinae* (Dipt. Chiron.) - *Arch. Hydrobiol.*, 39: 551-664.

Thienemann A., 1954 - *Chironomus*, Leben, Verbreitung und wirtschafliche Bedeutung der Chironomiden - *Binnengewässer*, 20: 1-834.

Vendegna V., 1968 - Studi sull' inquinamento delle acque italiane. I. Carico zoologico ed evoluzione dell' inquinamento del fiume Lambro (Lombardia) - *Riv. Idrob. Perugia*, 7, 1/2: 135-191.

Vendegna V., Marchetti R., 1973 - Il riequilibrio ecologico del bacino del fiume Lambro - *Ecol.*, 12: 20-27.

Wasson J. G., 1977 - Quelques aspects de l'écologie d'une rivière polluée: l'Isère dans la région grenobloise - *Trav. Lab. Hydrobiol.*, 66-68: 119-161.

Wentsel R., Mc Intosh A., Mc Cafferty W. P., Atchinson G. e Andersen V., 1977 - Avoidance response of midge larvae (*Chironomus tentans*) to sediments containing heavy metals - *Hydrobiol.*, 55, 2: 171-175.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 27-30, 15-VI-1979

Carlo Violani (*), Lilia Capocaccia (**) & Gianna Arbocco (**)

THE BIRD COLLECTIONS OF GENOA MUSEUM OF NATURAL HISTORY « GIACOMO DORIA »: AN HISTORICAL OUTLINE (***)

Abstract. — Some historical notes are briefly traced concerning the Genoa Museum of Natural History founded by Marquis Giacomo Doria in 1867, and its ornithological collections, so valuable for the richness of specimens and the presence of rare forms and type material.

Riassunto. — *Le collezioni ornitologiche del Museo Civico di Storia Naturale « Giacomo Doria » di Genova: cenni storici.*

Il Museo di Storia Naturale « Giacomo Doria » di Genova vanta una collezione ornitologica particolarmente ricca e di alto valore scientifico per la presenza di un numero cospicuo di tipi e di forme rare ed estinte. Essa nacque e si accrebbe soprattutto grazie alle spedizioni di esplorazione e di raccolta compiute sul finire del secolo scorso e agli inizi dell'attuale. Collezioni pregevoli furono riportate da G. Doria, O. Beccari, L. M. D'Albertis, L. Loria ed E. Modigliani dall'Australia, dalla Nuova Guinea e dall'Indonesia; da L. Fea dalla Birmania e dall'Africa occidentale; da V. Bottego, O. Antinori, C. Citerni, V. Ragazzi, E. Ruspoli, R. Franchetti, S. Patrizi dall'Africa orientale; nonché da G. Bove e D. Vinciguerra dall'America australe. Tali imponenti raccolte furono oggetto di studio da parte di valenti ornitologi, tra i quali campeggia la figura di Tommaso Salvadori, che scrisse oltre 80 memorie dedicate ai materiali del Museo di Genova, descrivendo oltre 250 nuove specie ed un buon numero di nuovi generi.

Tra le serie meglio rappresentate vanno ricordate quelle delle Paradisee, degli Psittaciformi, degli Alcedinidi, dei Casuari. Tra le specie estinte, il Fregilupo, il Colombo migratore, il tipo di *Lampribis rothschildi* Bann. e l'ultimo esemplare di Francolino italiano ucciso in Sicilia.

(*) Istituto di Ecologia Animale ed Etologia, Università degli Studi, Pavia (Italy).
(**) Museo Civico di Storia Naturale « G. Doria », Genova (Italy).
(***) This paper was presented at the XVII Congressus Internationalis Ornithologicus, Berlin (West) Germany, 4-11th June 1978.

The Genoa Natural History Museum « Giacomo Doria » is the proud possessor of a particularly rich ornithological collection of remarkable scientific value, due to the presence of an outstanding number of type specimens as well as rare and extinct forms.

The Collection originated and was increased for more than a century around an early nucleus of specimens which Marquis Giacomo Doria collected and arranged in his own house, before founding the Museum itself; these were mostly birds from Liguria shot by the Marquis. In a short time these were increased by a precious series of species collected by G. Doria and Odoardo Beccari in Borneo between the years 1865 and 1868.

After the Museum was founded in 1867, thanks to the donation of the whole valuable Doria collection to the City of Genoa, several expeditions of exploration were promoted, through the initiative of Doria, yielding rich collections among which the ornithological specimens are the most important. The specimens, as they arrived to the Museum from each expedition, were committed for study to several distinguished specialists; outstanding among these was Tommaso Salvadori, who wrote well over 80 memoirs (mostly published in the « Annali del Museo di Genova » and in the « Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino »), describing over 250 species new to science in addition to a good number of new genera.

The most impressive part of the Collection, both as concerns rarity and novelty, comes from the Malayan Archipelago and from Papuasia.

During travels undertaken between 1871 and 1878, Luigi Maria D'Albertis explored the northern part of New Guinea, its southern coast, ascending the river Fly and later reaching Australia. He brought back different remarkable collections of birds, most of them new to science, including a splendid series of *Paradisaeidae*.

At about the same time, Odoardo Beccari visited New Guinea, Aru and Kei Islands, Moluccas, Java, Sumatra and Celebes, where he assembled, on behalf of Genoa Museum, a large number of specimens which were particularly valuable for the amount of ecological and ethological observations which he made on this occasion.

Between 1886 and 1894 Elio Modigliani brought back some remarkable bird collections of considerable interest, including several new forms from Nias, Engano, Mentavei and Sumatra.

Similar brilliant results were achieved during the years 1888-1897 in New Guinea by Lamberto Loria who explored the Purari River course and the Astrolabe Mountain chain.

Between 1885 and 1889 Leonardo Fea brought back a rich set of birds, splendidly prepared, twelve of which were still undescribed, from Burma and the surrounding regions.

African Avifauna is well represented too in the Museum. Parallel to the flow of specimens from eastern lands, consistent ornithological material was reaching our Museum from the Black Continent, thanks to the expeditions of various travellers and explorers. The earliest collections date back to the beginning of the Italian Colonial expansion. In 1870 a scientific mission consisting of Marquis Orazio Antinori, Odoardo Beccari and Arturo Issel undertook the exploration of the Red Sea area and the Bogos land (Eritrea), bringing back a considerable number of zoological specimens, including a rich collection of birds.

Other important ornithological material from Africa arrived at the Museum thanks to the collections made by: Vincenzo Ragazzi in Shoa, Harrar and Assab between 1882 and 1890; Don Eugenio dei Principi Ruspoli in Somaliland during the years 1892-1893; Capt. Carlo Citerni on the Italian-Ethiopian border between 1910-1911; Marquis Saverio Patrizi in Somaliland (1919), Congo (1927), the oasis of Kufra (1931) and in Lower Giuba and Oltregiuba (1934); C. Confalonieri in the oasis of Giarabub (1926-1927); Baron Raimondo Franchetti in Dancalia in 1928; etc.

The historical expedition undertaken by Captain Vittorio Bottego in the Juba region in 1892-1893 yielded a huge quantity of material for the Museum, yet birds were not represented at all. His following expedition to Omo (1896-1897) — which cost him his life — brought only three bird skins to the Museum, the « ornithological relics » as Salvadori later named them, one of which was new to science (*Francolinus bottegi* Salvadori).

Bird material of remarkable value was collected by Leonardo Fea during his travels to Western Africa: Capo Verde Islands (1895-98) and, afterwards, Portuguese Guinea, the Gulf of Guinea Islands, Cameroun and French Congo (1898-1903).

The Bird section of the Genoa Museum owes its fame to the Austro-malayan and African specimens, but does not lack beautiful series from other parts of the world.

The Italian expedition to Antarctica guided by Giacomo Bove in 1881-1882 produced a rich number of bird specimens for the Museum.

From the New World, a valuable group of *Trochilidae* should be mentioned, which was formed in several subsequent years thanks to the concern and generosity of many different donors.

Concerning the Italian avifauna, the first nucleus of the Collection due to Doria's shooting in his early youth and to his purchases from the well known taxidermist L. Denegri, was successively increased by some new acquisitions and donations of specimens, mainly of Ligurian provenance, from local shots and naturalist friends.

Among the extinct or rare birds, the following should be remembered: a male of *Moho nobilis* caught in Hawaii in 1874 by Luigi Maria D'Albertis; *Ectopistes migratorius*; a superb mounted specimen of *Fregilupus varius* from Réunion, received from Prof. E. H. Giglioli of Florence; the type of *Lampribis rothschildi*, a probably extinct form described by Bannerman in 1919, from Leonardo Fea's travel to Principe Island in 1901; *Notiomystis cincta* from New Zealand; *Anas wyvilliana* from the Sandwich Islands, by L. M. D'Albertis; several specimens of *Strigops habroptilus* and *Pezoporus formosus*; the rare *Meliarchus sclateri* from the Solomon Islands; the last Italian specimen of *Francolinus francolinus* shot in Sicily and presented in 1871 by the Marquis T. Allery di Monterosato.

Among the bird families best represented for the richness of specimens and types and which have been studied in particular by several famous Ornithologists (F. De Filippi, E. Festa, E. Mayr, G. F. Mees, W. Meise, E. Moltoni, T. Salvadori, P. L. Sclater, R. B. Sharpe, etc.), should be remembered: *Casuariidae* (with the types of *Casuarius Beccarii* Sclater and *Casuarius occipitalis* Salvadori); *Accipitridae* (with the types of *Megatriorchis doriae* Salvad. & D'Albertis, *Harpyopsis novaeguineae* Salvad., *Circus spilothorax* Salvad. & D'Albertis, ...); *Rallidae* (type of *Megacrex inepta* D'Albertis & Salvad.); *Columbidae* (many types of different genera and a superb series of Gouras); *Musophagidae* (with the holotype of *Turacus ruspolii* Salvad.); *Psittacidae* and *Alcedinidae* (both with many genera and types); among the *Passeriformes*, a splendid series of *Paradisaeidae* and *Ptilonorhynchidae* (with the types of *Loria loriae* Salvad., *Drepanornis albertisii* (Sclater), *Paradisaea raggiana* Sclater, *Xanthomelus ardens* D'Albertis & Salvad., ...), as well as *Campephagidae, Nectariniidae, Meliphagidae, Muscicapidae* sensu lato, *Dicaeidae, Zosteropidae*, etc.

(A selected bibliography about Genoa ornithological collections will be published in the « Annali del Museo Civico di Genova » in the near future, together with the complete catalogue of the Bird types preserved in the Museum).

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 31-66, 15-VI-1979

Giorgio Baldizzone (*)

I *COLEOPHORIDAE* DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

(VI Contributo alla conoscenza dei *Lepidoptera Coleophoridae*)

Riassunto. — Il presente lavoro tratta 132 specie di *Coleophoridae*, per la maggior parte dell'importante collezione A. Fiori. Di ogni specie viene presentata la distribuzione geografica generale e quella italiana più in dettaglio, con l'aggiunta di numerosi dati delle raccolte personali dell'Autore, e un cenno sulla bionomia. Delle specie elencate, ben 79 provengono da località di raccolta italiane, e questi dati sono preziosi per ampliare la attuale, scarsa conoscenza di questa famiglia in Italia. Inoltre 16 specie risultano nuove per la Fauna italiana, mentre *C. simulatella* (Toll in litteris) è nuova per la scienza. Di questa specie, a probabile distribuzione mediterraneo-occidentale, vengono descritti anche biologia e primi stadi, scoperti dall'Autore in conseguenza dell'allevamento di materiale della Liguria. Vengono inoltre stabilite 4 sinonimie, grazie alla presenza di belle serie di esemplari raccolti da A. Fiori in Tripolitania (Jefren).

Abstract. — Coleophoridae *housed in the Civic Museum of Natural History of Milano* (VI *Contribution to the knowledge of* Lepidoptera Coleophoridae).

The following paper deals with 132 *Coleophoridae* species of the Civic Museum of Natural History in Milano, most of wich belong to the A. Fiori collection. 16 species are new to Italy and one species (*Coleophora simulatella*) is new to science. The following new synonymies are established: *Coleophora jefreniensis* Toll, 1953 = *C. percanella* Oudejans, 1971; *Coleophora auricella* (F.), 1794 = *C. paucinotella* Toll, 1961; *Coleophora semistrigata* Toll, 1952 = *C. zizarella* Toll, 1956; *Coleophora hospitiella* Chrét., 1915 = *C. richteri* Toll, 1959.

La conoscenza dei *Coleophoridae* italiani, al pari di quella di quasi tutte le famiglie di Microlepidotteri, è ancora molto scarsa, soprattutto se la si confronta con quella di altri Paesi, dove Faune e Cataloghi sono stati compilati già da molti anni e continuano a venir aggiornati. In Italia

---

(*) Corso Dante 95, 14100 Asti.

solo alcune regioni si possono dire abbastanza conosciute, soprattutto la Venezia Tridentina e la Sardegna, grazie ai lavori di F. HARTIG, la Sicilia, studiata da MARIANI, la Romagna, con il catalogo di Pietro ZANGHERI, la Lucania, con i dati di Sergio ZANGHERI, mentre per altre regioni si hanno cataloghi limitati a zone più o meno estese, come per la Maielletta (U. PARENTI), la zona di Cogne, in Val d'Aosta (J. KLIMESCH), il Gargano (S. ZANGHERI).

Alla luce di queste scarse conoscenze è importante lo studio del materiale presente nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Di esso il nucleo centrale è rappresentato dalla collezione di Attilio Fiori, costituita da esemplari ben preparati ed etichettati, in gran parte raccolti dallo stesso Fiori e in parte avuti in cambio da specialisti stranieri. La collezione aveva ricevuto una prima sistemazione da parte di Fiori, che si era avvalso dell'aiuto di Zerny, Klimesch, e soprattutto di Toll, il quale, in seguito a questo studio, aveva pubblicato in successivi lavori, alcune specie nuove, di cui parte dei Tipi sono conservati nella collezione Fiori, mentre gli altri sono a Cracovia nella coll. Toll. Esiste inoltre un magazzino eterogeneo che comprende esemplari di Fiori, di Geo. C. Krüger, raccolti per conto di E. Turati, di I. Bucciarelli, di C. Taccani, e materiale di vecchie collezioni centro-europee, di scarso interesse, essendo specie ben note. L' interesse della coll. Fiori, consiste nel fatto che la maggior parte degli esemplari provengono dall'Emilia e dalle Marche, regioni ancora poco studiate, per cui la pubblicazione di questi dati colma una lacuna. Un' importanza particolare hanno le serie della Tripolitania, il cui esame mi ha permesso di stabilire tre sinonimie. In questa sede viene trattato solo brevemente del materiale proveniente dalla collezione Turati, tra cui ben 4 Tipi, poiché sulle specie descritte da questo Autore è in corso di stampa in altra sede un'apposita pubblicazione.

Per il mio lavoro mi sono avvalso della pratica ormai universale dello studio degli apparati genitali, criterio indispensabile nei Microlepidotteri per una corretta determinazione. Nei *Coleophoridae* essa è indispensabile, vista la notevole affinità fenotipica di molte specie, che non permette una determinazione sicura dalla morfologia esterna. Per quanto riguarda la parte speciale, ho seguito essenzialmente le opere fondamentali di TOLL, tenendo conto di aggiunte e modifiche apportate dai più recenti lavori di vari Autori, tra cui la Fauna della DDR di H. PATZAK. Certamente la famiglia dei *Coleophoridae* è ancora lontana dall'esser ben conosciuta, e solo uno studio metodico dei Tipi delle antiche collezioni potrà portare chiarezza sui molti punti oscuri, sulle troppo numerose sinonimie, sulle specie di cui si conosce solo un sesso e sulle troppe entità sistematiche di cui è noto praticamente solo il nome.

Di ogni specie trattata ho voluto fare il punto sulla distribuzione geografica generale, tracciata a grandi linee, e su quella italiana più in dettaglio. Nei riferimenti geografici per il nostro Paese, non ho voluto risalire ad opere antecedenti il noto catalogo di MARIANI (1941-1943) perché sono dati pochissimo attendibili, visti i criteri di determinazione dell'epoca. Del resto ho preferito non citare, se non per casi particolari, anche i dati di MARIANI, pura compilazione acritica, nella maggior parte dei casi, degli Autori precedenti. Ritengo che le uniche indicazioni citate da questo Autore degne di fede inerenti la famiglia dei *Coleophoridae* siano quelle di specie determinate da J. Klimesch, che quindi accludo nella mia trattazione. Proprio per questa scarsità di notizie sicure, ho ritenuto opportuno comunicare, per molte specie, annotazioni sulle mie raccolte, e solo per poche ho riferito anche dati di altri raccoglitori, cosa che peraltro non ho voluto fare sistematicamente, perché tutte le notizie inerenti le collezioni che gradualmente sto esaminando, andranno a confluire nel volume della Fauna d'Italia.

Tengo infine a precisare che i dati che cito di Pietro e Sergio Zangheri, U. Parenti, F. Hartig, sono stati per la maggior parte da me controllati personalmente con lo studio delle Loro collezioni.

Prima di passare alla elencazione delle specie, desidero rivolgere i miei più vivi ringraziamenti al Prof. Cesare Conci, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per avermi affidato in studio il materiale, il Dr. Carlo Leonardi e l'Avv. Carlo Taccani, che mi hanno aiutato per i problemi pratici inerenti il prelievo e lo studio della collezione. Per gli aiuti scientifici, sia come invio di materiale di confronto, che di dati, di notizie e di pubblicazioni, ringrazio vivamente il Dr. J. D. Bradley, Mr. K. Burmann, l'Ing. W. Glaser, il Dr. L. A. Gozmàny, il C.te Prof. F. Hartig, l'Ing. E. Jäckh, il Dr. F. Kasy, il Dr. J. Klimesch, Mr. H. Patzak, Mr. B. W. Rasmussen, il Sig. P. Triberti, il Dr. P. Viette, e in genere tutti coloro che hanno collaborato al presente lavoro.

ABBREVIAZIONI: PG = preparato genitale; Bldz = Baldizzone.

Metriotes lutarea (HAWORTH)

Bologna, Croara, 21.IV.1940 (1 ♂, 2 ♀ ♀), 10.IV.1950 (1 ♂, 1 ♀), 23.IV. 1957 (3 ♀ ♀) (A. Fiori).

Europa, Asia Minore. A mia conoscenza gli es. di Fiori sono i primi segnalati per l'Italia. Ho raccolto la specie in Piemonte a Refrancore (Asti). Larva nei fiori di *Stellaria holostea* L.

Coleophora leucapennella (HÜBNER)

Genova, Righi, 24.V.1940 (1 ♂) (A. Fiori). Italia sept. (1 ♂) senza data e raccoglitore.

Europa, URSS (parte occid.). In Italia è segnalata per il Trentino-Alto Adige (HARTIG). L'ho raccolta in varie località di Pimonte e Liguria ed ho studiato es. provenienti da quasi tutte le regioni. Specie larvipara, si nutre di *Silene* e *Viscaria*.

Coleophora crepidinella (ZELLER)

Sardinia, Gennargentu, Aritzo, VI (un es. senza addome) (Geo. C. Krüger).

Bulgaria, Spagna, Sicilia, Sardegna. Specie larvipara. Pianta sconosciuta.

Coleophora lutipennella (ZELLER)

Bologna, Pontecchio, 25.VI.1938 (1 ♀, PG Toll n° 10). Austria, Kärntnen, Klagenfurt, ex larva, 13.VI.1938 (1 ♂, 3 ♀ ♀) (Thurner).

Europa, Asia Minore. L'unica indicazione per l'Italia è di MARIANI (Modenese). Ho raccolto es. in Piemonte e Liguria, e ne ho studiati di Trentino, Puglia, Lucania e Calabria. Larva su varie specie di *Quercus*.

Coleophora ochripennella ZELLER

Germania, Lausitz, Saxon (1 ♂ con astuccio).

Tutta Europa. Per l'Italia citata solo dell'Alto-Adige (HARTIG). Larva su *Ballota*.

Coleophora gryphipennella (HÜBNER).

Cuneo, Crissolo, 28.VII.1957 (1 ♀, PG Toll n° 15) (Fiori).

Scandinavia, Inghilterra, Europa centrale e occid., Bulgaria, Albania. In Italia, nota della Venezia Tridentina (HARTIG). L'ho raccolta in Piemonte, a Cardona (Alessandria), Basso Monferrato e in Liguria nei pressi del Passo del Turchino (Genova). Larva su varie specie di *Rosa*.

Coleophora flavipennella (DUPONCHEL)

Emilia, Bologna, 2.VIII.1928 (1 ♂), 29.VIII.1929 (1 ♂, PG senza numero, Klimesch), 28.VIII.1930 (1 ♀) (Fiori). Bologna, Ravone, 29.VIII. 1949 (1 ♂, PG Toll n° 5142) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 27.VII.1954 (3 ♂ ♂) (Fiori).

Europa, parte occid. dell'URSS, Asia Minore. In Italia nota di Romagna (P. ZANGHERI) e d'Abruzzo (PARENTI). L'ho raccolta molto comune in varie località di Piemonte e Liguria, ed ho studiato es. di quasi tutte le regioni. Larva su varie specie di *Quercus*. Io l'ho allevata anche da *Castanea sativa*.

Coleophora badiipennella (DUPONCHEL)

Emilia, Bologna, 20.VI.1929 (1 es. senza addome) (Fiori). Emilia, Pontecchio, 8.VI.1928 (1♂), 27.VII.1954 (1♂), 18.VI.1955 (2♂♂) (Fiori). Emilia, Casinalbo, 17.VIII.1933 (1♂), 1.VII.1953 (1♂), 17.VIII.1958 (2 ♂♂, PG Bldz 1227) (Fiori).

Tutta Europa. In Italia segnalata di varie regioni, è specie piuttosto comune. Larva su *Ulmus, Fraxinus, Corylus.*

Coleophora limosipennella (DUPONCHEL)

Sardegna, Cagliari, VI.1936, 2 astucci da *Ulmus campestris* (Contini).

Europa, Asia, Nordamerica. Specie molto comune, segnalata di diverse regioni italiane. Larva su *Ulmus.*

Coleophora hydrolapatella M. HERING

Germania, Oldenburg, Poggenpohlsmoor, ex larva *R. hydrolapathum*, 5.VII.1956 (1♂ con astuccio) (Jäckh).

Olanda, Germania, Ungheria. Larva su *Rumex hydrolapathum* HUDS.

Coleophora cecidophorella OUDEJANS (= *icterella* TOLL, nom. praeoccup.)

Piemonte, Torino, 26.VI.1951 (2♀♀) (Fiori).

Ucraina, Ungheria, Austria. In Italia è stata raccolta in Piemonte, a Susa (Torino) da Klimesch, a Caluso (Torino) da Goidanich, a Cardona (Alessandria) da Baldizzone. E' nota anche di Opicina, vicino a Trieste (KLIMESCH). Larva su *Polygonum convolvolus* L. e su *P. dumetorum* L.

Coleophora serratella (LINNEO) (= *fuscedinella* ZELLER, sensu TOLL).

Cuneo, Crissolo, 25.VII.1957 (1♂, PG Toll n° 6) (Fiori).

Distribuzione oloartica. Poiché solo l'esame dei genitali consente una sicura determinazione, tutte le citazioni fatte in passato per l'Italia vanno ricontrollate. Sicura è la Venezia-Tridentina (HARTIG). L'ho raccolta in alcune località del Piemonte e studiato es. di Friuli, Liguria, Lucania. Larva su *Corylus, Alnus, Betula, Ulmus, Ostrya, Carpinus.*

Coleophora prunifoliae DOETS

Reggio Emilia, 7.VI.1919 (1♂, PG Bldz 1065) (Fiori).

Europa occid., centr. e orient. Specie nuova per l'Italia. L'ho trovata in Piemonte, Meana di Susa (Torino), allevando 3♂♂ da *Pirus* sp. Come per la precedente, solo lo studio dei genitali permette la determinazione. Larva su *Pirus* e *Prunus.*

Coleophora cerasivorella PACKARD (= *serratella* LINNEO, sensu TOLL)

Reggio Emilia, 4.VI.1934 (1 ♂, PG Bldz 1066) (Fiori). Bologna, Torrente Ravone, 28.V.1937 (1 ♀) (Fiori). Emilia, Bologna, I.VI.1926 (1 ♂, PG Bldz 1068), 16.VI.1926 (1 ♂), 27.VI.1926 (1 ♀), 7.VI.1929 (1 ♀) (Fiori).

Europa, Asia Minore, Giappone, Nordamerica. Per l'Italia vale quanto detto per le due specie precedenti. L'ho raccolta e allevata molto comune in varie località del Piemonte, ed ho studiato es. di Veneto e Lucania. Larva su *Prunus, Pirus, Crataegus, Sorbus.*

Coleophora viminetella ZELLER

Austria sup. Gaumberg, 9.VII.1923 (1 ♂) (Knitschke).

Europa. In Italia è nota della Venezia Tridentina (HARTIG). Io l'ho raccolta in Piemonte, in Valle di Susa (Torino) al Colle del Colletto, m 1000 e in Liguria, al Passo del Turchino (Genova), m 950. Larva su *Salix.*

Coleophora plumbella KANERVA

Polonia, Kattowitz O.S., 18.VI.1944 (1 ♂) (S. Toll).

Scandinavia, Polonia. Larva su *Rubus chamaemorus* L. e *Vaccinium uliginosum* L.

Coleophora violacea (STRÖM) (= *hornigi* TOLL)

Austria, Kärntnen, Sattnitz, 15.IV.1953 ex larva (2 ♂♂, 2 ♀♀) (Thurner).

Europa, Nord-Africa. Segnalata da HARTIG per la Venezia-Tridentina, l'ho raccolta in Piemonte a Mongardino (Asti) e Cardona (Alessandria). Larva polifaga, soprattutto su *Alnus, Betula, Carpinus, Cornus, Corylus, Crataegus, Pirus, Prunus, Tilia, Ulmus.*

Coleophora binderella (KOLLAR)

Carnia, Tarvisio, 24.VII.1951 (un es. senza addome, det. Toll) (Fiori).

Europa. In Italia, segnalata da HARTIG solo della Val Pusteria. Ho studiato un esemplare di Pondel, Valle d'Aosta raccolto da Parenti. Larva su *Alnus, Betula, Carpinus, Corylus.*

Coleophora albitarsella ZELLER

Reggio Emilia, 11.VI.1919 (1 ♀) (Fiori). Toscana, Teso (?) 25.VII. 1922 (1 ♂, PG 1070 Bldz). Austria, Linz, Urfahrwänd, 29.VI.1947 (1 ♂) (Klimesch).

Europa. In Italia nota del Trentino-Alto Adige (HARTIG) e dell'Abruzzo (PARENTI). L'ho raccolta e allevata di varie località di Piemonte e Liguria. Larva su diverse Lamiacee.

Coleophora trifolii (CURTIS) (= *frischella* LINNEO, *sensu* TOLL)

Carnia, Tarvisio, 19.VII.1951 (1 ♀) (Fiori). Bologna, VIII.1925 (un es. senza addome) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 18.VI.1955 (1 ♂) (Fiori).

Europa, Nord-Africa, Asia Minore, Afghanistan. Citata di varie regioni italiane, è specie comune. Larva su *Melilotus*.

Coleophora frischella (LINNEO) (= *alcyonipennella* KOLLAR, *sensu* TOLL)

Emilia, Casinalbo, 10.VIII.1934 (2 ♂ ♂), 1.IX.1949 (1 ♂), 2.VI.1954 (1 ♂), 31.VII.1954 (3 ♂ ♂, PG 1064 Bldz), 1.VIII.1954 (2 ♂ ♂), 13.VIII.1954 (1 ♂), 17.VIII.1955 (2 ♂ ♂), 8.VIII.1956 (2 ♂ ♂, 1 ♀) (Fiori). Venezia, San Giuliano 27.VI.1958 (1 ♂), 15.VIII.1958 (1 ♀), IX.1959 (1 ♂, PG 1194 Bldz), 13.IX.1959 (1 ♂) (Bucciarelli).

Europa, Asia Minore, Afghanistan. In Italia nota di alcune regioni. Ho studiato materiale di molte località di tutta la penisola. Larva su *Carduus, Cirsium, Carlina, Centaurea, Scabiosa*.

Coleophora cuprariella ZELLER

Aosta, Fiery, VII.1936 (2 ♀ ♀, PG 1072 Bldz) (Fiori).

Europa centrale e meridionale. In Italia segnalata solo da HARTIG per il Trentino-Alto Adige. L'ho raccolta in Piemonte, sopra le Terme di Valdieri (Cuneo) e in Liguria al Colle della Melosa (Imperia). Ho inoltre studiato in collezione S. Zangheri esemplari della Valle d'Aosta, Valnontey e della Campania, Pattano. Biologia ancora non ben nota.

Coleophora ptarmica WALSINGHAM (= *zimmermanni* REBEL)

Austria sup., Linz, Urfarhwände, ex larva da *Achillea millefolium*, 10-15.VI.1947 (Klimesch) (1 ♂, con astuccio).

Austria, Cecoslovacchia, Pirenei, Peloponneso. Specie non ancora segnalata per l'Italia. Larva su *Achillea*.

Coleophora santolinella CONSTANT

Sardegna orientale, Staz. Gairo, m. 750, 28.VI.1936 (2 astucci) (Hartig).

Corsica, Sardegna, Spagna. Larva su *Santolina chamaecyparissus* L.

Coleophora obviella REBEL

Alpi Julie, Möntasch, 8.VII.1951 (1 ♂, PG 1151 Bldz, 1 ♀, PG 1152 Bldz) (Thurner).

Sud Europa, Austria, Anatolia. In Italia la specie viene raccolta già da diversi anni sul Mt. Baldo, località dove anch'io ho preso alcuni es. al volo a Bocca di Navene, m 1400. Secondo KLIMESCH piante alimentari sono *Primula auricula* L. e *Gnapahalium leontopodium* SCOP., ma Burmann, che da anni studia la zona del Baldo, eseguendo interessanti osservazioni biologiche, mi ha espresso seri dubbi al riguardo.

Coleophora calycotomella STAINTON

Tripolitania, Jefren, 17.V.1934 (1 ♀, PG 5155 Toll) (Fiori). L'esemplare reca un cartellino di pugno di Toll con la scritta « *C. immarginatella* Toll - Typus ». Evidentemente Toll era convinto in un primo tempo di trovarsi davanti a una n. sp., ma si ricredette successivamente, in quanto questo apparato genitale è figurato nel lavoro postumo (1962) sotto il nome di *calycotomella* Stt. *C. immarginatella* è quindi un « *nomen nudum* ».

Sud Europa, Nord Africa. In Italia l'ho raccolta comunissima in Liguria, a Conna (Savona) e ho studiato es. raccolti da Hartig in Calabria e Sicilia, e da Parenti a Lipari (Isole Eolie). Larva su *Calycotome, Sarothamnus, Adenocarpus.*

Coleophora obtectella ZELLER (= *trifisella* REBEL)

Bologna, Pontecchio, 18.VI.1955 (1 ♂, PG 15 Toll) (Fiori).

Balcani, Europa merid. Nord Libano, Palestina. In Italia è stata catturata da KLIMESCH in Trentino. L'ho raccolta in Piemonte sul Rocciamelone, m 1000 (Valle di Susa) e nel Basso Monferrato (Alessandria) a Cardona e Piancerreto. Ho studiato un es. raccolto da Parenti in Emilia, Val di Secchia. In un recente lavoro ho chiarito lo « status » della specie e fissato le sinonimie. Larva su *Satureja cuneifolia* TEN. e *Thymus serpyllum* L.

Coleophora guttiferella TOLL

Tripolitania, Jefren, III.1935 (1 ♀, PG 5158 Toll, Typus) (Fiori).
E' l'unico es. noto di questa specie: ♂ e biologia sconosciuti.

Coleophora lineolea (HAWORTH)

Un ♂ senza cartllino.

Europa. In Italia è nota di Venezia Tridentina (HARTIG) e di Romagna (P. ZANGHERI). L'ho trovata in numerose località del Piemonte e della Liguria, e anche sul Mt. Baldo. Larva su parecchie Lamiacee.

Coleophora hemerobiella (Scopoli)

Austria sup., Linz, Pfenningberg, ex larva da *Sorbus aucuparia*, 30.VI.1947 (2 ♀ ♀ con astuccio) (Klimesch).

Europa. Citata del Trentino-Alto Adige (Hartig), è specie largamente diffusa sul territorio italiano. Larva su molte Rosacee.

Coleophora gilveolella Toll

Toscana, Cutignano (forse Cutigliano?), 25.VI.1921 (1 ♂, PG 1069 Bldz) (Fiori).

Descritta nel 1953 su un ♂ di Bellegra (Lazio) e mai segnalata di altre località. Ho studiato 2 ♂ ♂ nella coll. S. Zangheri della Foresta di Campigna (Romagna) e 2 ♂ ♂ nella coll. Hartig provenienti da Policoro e da Monticchio (Lucania). Da questi dati emerge una distribuzione appenninica. Femmina e biologia sconosciute.

Coleophora arenariella Zeller

Austria, Bisamberg, ex larva, 5.VI.1944 (1 ♀ con astuccio) (Ronniger).

Svezia, Polonia, Austria, Francia merid., Macedonia. Per l'Italia è stata segnalata solo da Mariani, del Lazio. L'ho raccolta in Piemonte, Valle di Susa, sul Rocciamelone e in Liguria a Conna (Sovona). Larva su *Astragalus*.

Coleophora crocinella Tengström

Emilia, Bologna, 10.VII. 1952 ex larva (1 ♀ con astuccio) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 25.VI.1938 (1 ♀) (Fiori). Austria inf., Gaisruck, ex larva, 29.VI.1942 (1 ♂ con astuccio) (Janick).

Europa. Nota di Trentino (Hartig) e Romagna (P. Zangheri), è specie a larga diffusione in Italia. Larva su molte Fabacee.

Coleophora trifariella Zeller

Austria sup., dint. di Linz, ex larva da *Cytisus nigricans*, 19.VI.1947 (1 ♂ con astuccio) (Klimesch). Austria sup., Linz, Urfahrwände, ex larva da *Cytisus nigricans*, 28.VI.1947 (3 ♀ ♀) (Klimesch).

Europa centrale, Belgio, Inghilterra. Nota per l'Italia solo della Romagna (P. Zangheri). L'ho raccolta in Piemonte, nei Boschi di Valmanera (Asti) e a Ronco Gennaro, sopra Bistagno (Alessandria) e in Liguria sopra Molini di Triora (Imperia). Larva su *Cytisus, Genista*.

Coleophora congeriella STAUDINGER

Emilia, Bologna, 22.VI.1922 (1 ♀) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 6.VI. 1931 (1 ♂, PG 1128 Bldz, 2 ♀ ♀, PG 1136 Bldz), 25.VI.1938 (1 ♀, PG 1135 Bldz) (Fiori).

Francia meridionale, Andalusia. Specie nuova per l'Italia. L'ho raccolta in Piemonte a Cardona e Poggio di Casasco (Alessandria), in Liguria a Conna (Savona) e a Molini di Triora (Imperia) ed ho studiato materiale del Lago di Garda, dei Monti Lessini (Veneto) e dell'Abruzzo. Larva su *Dorycnium*.

Coleophora jefreniensis TOLL

Tripolitania, Jefren, III.1935 (1 ♀, PG 1174 Bldz), IV.1935 (2 ♂ ♂, 1 ♀), 7.IV.1939 (13 ♂ ♂, PG 1183 Bldz, 1 ♀, 1 es. senza addome) (Fiori).

La presenza di una bella serie di esemplari dei due sessi, raccolti insieme mi permette di stabilire una complicata sinonimia. La specie venne descritta una prima volta nel 1952 da TOLL, in base alla sola ♀, col nome di *incanella*. Nel 1953 lo stesso TOLL la ridescrisse in base al solo ♂ col nome di *jefreniensis*, da materiale raccolto da Fiori a Jefren. Infine nel 1971 OUDEJANS sostituì il nome di *incanella*, già occupato da una specie di TENGSTRÖM del 1848, con quello di *percanella*. Quindi:

Coleophora jefreniensis TOLL, 1953; *Typus* ♂ : Tripolitania, Jefren, IV. 1935, leg. A. Fiori, coll. S. Toll, Krakòw.

= *Coleophora percanella* OUDEJANS, 1971 pro *C. incanella* Toll, 1952 (nomem praeoccupatum) SYN. NOV.; *Typus* ♀ : Tripolitania, Jefren, III, coll. Naturhistorisches Museum Wien.

Jefren è per ora la sola località conosciuta. Biologia sconosciuta.

Coleophora fringilella ZELLER

Abruzzo, Monte Velino, 18.VII.1933 (1 ♂, PG 3 Toll) (Fiori).

Austria, Ungheria, Francia. Specie nuova per l'Italia. Ho anche studiato 3 ♂ ♂ raccolti da Hartig nel Lazio, a Filettino, m 1200 e sul Monte Livata, m 1500. Primi stadi sconosciuti.

Coleophora rectilineella FISCHER VON ROESLERSTAMM

Austria sup. Gr. Pyhrgas, 1400 m, 22.VI.1940 (1 ♂), 4.VIII.1940 (1 ♀) (Klimesch).

Regione alpina. Per ora non segnalata per l'Italia.

Coleophora niveicostella ZELLER

Emilia, Pontecchio, 8.VI.1928 (1 ♂, PG 2 Toll) (Fiori). Forlì, Campigna, 11.VII.1956 (1 ♂) (Fiori). Gorizia, Selva di Tarnova, 24.VI.1932

(2♂♂), 28.VI.1932 (1♂, PG 5 Toll) (Fiori). Trento, Pinzolo, 14.VII.1954 (un es. senza addome) (Fiori). Italia sept. (1♂).

Europa centro-settentrionale, Inghilterra, Macedonia, Albania. Nota di Trentino-Alto Adige (HARTIG) e di Romagna (P. ZANGHERI). L'ho raccolta in Piemonte a Casalborgone (Torino), presso Asti, a Piancerreto (Alessandria) a Poggio di Casasco (Alessandria). Larva su *Thymus*.

Coleophora discordella ZELLER

Veneto, Sappada, 27.VII.1952 (1♀) (Fiori).

Europa centrale, Svezia. In Italia è nota di Sardegna (HARTIG col sinonimo *dorycniella*), di Trentino-Alto Adige (HARTIG), di Romagna (P. ZANGHERI). L'ho raccolta in Piemonte nei Boschi di Valmanera (Asti) e in Liguria a Conna (Savona) e a Molini di Triora (Imperia). Larva su *Lotus, Astragalus, Medicago*.

Coleophora acrisella MILLIÈRE

Austria, Styria, Murtal, Gulsen b. Preg, ex larva, 2.IX.1949 (1♂, 1♀ con astucci) (Klimesch).

Francia merid., Austria, Dalmazia, Macedonia, Spagna. Segnalata da HARTIG per il Trentino. L'ho raccolta in Piemonte, a Carrosio (Alessandria) e in Liguria a Conna (Savona) e ho studiato es. di Parenti raccolti in Emilia e Abruzzo. Larva su *Dorycnium*.

Coleophora sisteronica TOLL

Bologna, Pontecchio 6.VI.1928 (1♂), 31.V.1930 (un es. senza addome), 6.VI.1931 (5♂♂), 4.VI.1932 ()1♂, PG 1127 Bldz) (Fiori).

Francia merid. e Piemonte. Nel 1976 ho descritto ♀ e biologia. Oltre al Basso Monferrato, segnalo di averla raccolta anche nel Tortonese, a Poggio di Casasco (Alessandria). Larva su *Coronilla minima* L.

Coleophora perserenella REBEL

Ungheria, Pécs, ex larva 28.VII.1937 (1♀ con astuccio) (Klimesch).

Ungheria, Austria, Francia mer., Dalmazia, Macedonia. In Italia è stata segnalata da HARTIG del Lago di Garda (S. Vigilio), mentre io l'ho raccolta in Liguria, Conna (Savona). Ho esaminato anche es. dell'Abruzzo raccolti da S. Zangheri e da Parenti. Larva su *Dorycnium*.

Coleophora semistrigata TOLL

Tripolitania, Jefren, IV.1935 (2♂♂, PG 1172 Bldz, 2♀♀, PG 1173 Bldz) (Fiori).

La presenza di es. dei due sessi, raccolti insieme, mi permette di

stabilire una sinonimia. Toll descrisse la specie nel 1952 in base al solo ♂ col nome di *semistrigata*, e poi nel 1956 la descrisse nuovamente, in base alla sola ♀ col nome di *zizarella*. Cioè:

Coleophora semistrigata TOLL, 1952; *Typus*, ♂: Tripolitania, Jefren, Maggio, leg. A. Fiori, coll. Naturhistorisches Museum Wien.

= *Coleophora zizarella* TOLL, 1956 SYN. NOV.; *Typus*, ♀: Zizara, 19.V.1919, coll. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Nota solo dell'Africa del Nord. La biologia è sconosciuta.

Coleophora deauratella LIENIG & ZELLER

Emilia, Torrente Ravone, 28.VI.1924 (1♀), 13.VI.1931 (1♂, 1♀) (Fiori). Emilia, Reno, 17.VI.1929 (1♀) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 25. VI.1938 (1♀) (Fiori). Trento, Pinzolo, 2.VII.1954 (1♂, PG 1071 Bldz) (Fiori). Milano, 23.VI.1960 (Bucciarelli).

Europa. In Italia è citata di varie regioni. E' specie comune a larga diffusione. Larva su *Centaurea* e altre Asteracee.

Coleophora spissicornis (HAWORTH)

Aosta, Fiery, VII.1936 (1♀) (Fiori). Piemonte, Biella, Alta Val Cervo, VII.1938 (1♂) (Fiori). Cuneo, Crissolo, 27.VII.1957 (1♂) (Fiori). Trentino, Pinzolo, 18.VI.1954 (1♂) (Fiori). Bolzano, Ortisei, 6.VIII.1939 (1♀) (Fiori). Genova, Quinto, 22.V.1940 (1♀) (Fiori). Forlì, Campigna, 8.VII. 1956 (1♂) (Fiori). Reggio Emilia, Gabellina, 12.VII.1931 (1♂) (Fiori). Bologna, Ravone, 3.VI.1929 (3♂♂), 29.V.1954 (2♂♂) (Fiori). Marche, M. Catria 13.VI.1952 (1♂) (Fiori). Abruzzo, Pescasseroli, 23.VI.1949 (1♂) (Fiori). Sassari, Bunnari, 12.V.1958 (4♂♂, 1♀, 3 es. senza addome) (Fiori). Sassari, Limbara, 18.V.1958 (1♂, PG 1195 Bldz) (Fiori). Sassari, Tempio P. 11.V.1958 (1♀).

Europa, Asia Minore. Segnalata di varie regioni italiane, è specie comune e largamente diffusa. Larva su *Trifolium*.

Coleophora ballotella FISCHER VON ROESLERSTAMM

Reggio Emilia, 10.VII.1919 (1♂ con astuccio). Moravia, Hustopečě, VI.1946 (3♂♂, 3♀♀ con astucci) (Schwarz).

Europa centrale e meridionale, Ucraina. Nuova per l'Italia. Larva su *Ballota*, *Lamium*, *Marrubium*, *Stachys*.

Coleophora anatipennella (HÜBNER)

Bologna, Imola, *Salix*, (1♀, PG 1166 Bldz). Reggio Emilia, Viano, 9.VIII.1956 (1♀, PG 1168 Bldz) (Fiori). Bologna, Ravone, 3.VI.1929

(3♂♂, PG 1171 e 1491 Bldz) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 31.V.1930 (1♂, PG 1144 Bldz), 6.VI.1931 (1♂, PG 1170 Bldz) (Fiori). Forlì, Campigna, 8.VII.1955 (1♂, PG 1176 Bldz) (Fiori).

Europa centrale e sett., Inghilterra, Iran. Nota di Trentino-Alto Adige (HARTIG), Romagna (P. ZANGHERI), Calabria (MARTELLI). Io l'ho raccolta in Piemonte, a Cardona (Alessandria) e presso Asti. E' specie sicuramente molto diffusa in Italia, nonostante la scarsità dei dati. Larva su *Crataegus*, *Pirus*, *Prunus*, *Sorbus*.

Coleophora palliatella (ZINCKEN)

Bologna, Pontecchio, 6.VI.1931 (1♂, PG 1164 Bldz) (Fiori). Germania, Hamburg, 28.VI.1937 (1♂ con astuccio, PG 1165 Bldz) (Klimesch).

Europa centrale e sett., Inghilterra, Macedonia. Nota di Trentino-Alto Adige, Sardegna (HARTIG) e Romagna (P. ZANGHERI). L'ho raccolta in diverse località del Piemonte. Larva su *Quercus*.

Coleophora betulella HEINEMANN & WOCKE

Trentino, Pinzolo, 22.VIII.1932 (1♂, PG 5159 Toll) (Fiori).

Europa centrale e sett., Inghilterra. Nuova per l'Italia. Larva su *Betula*.

Coleophora nemorum HEINEMANN

Bologna, Pontecchio, 18.VI.1955 (1♂), 25.VI.1938 (5♂♂, PG 1161 Bldz) (Fiori).

Germania sett., Polonia. In Italia, segnalata solo da HARTIG per il Trentino-Alto Adige. Si tratta di una specie dubbia, il cui « status » è ancora da definire. Larva su *Quercus*.

Coleophora pannonicella GOZMANY

Bologna, Pontecchio, 31.V.1930 (1♂, PG 1148 Bldz), 6.VI.1931 (2♂♂) (Fiori). Bologna, Ravone, 5.VI.1929 (1♂) (Fiori).

Ungheria, Austria, Macedonia, Albania, Italia. Nel 1975 ne ho segnalato la presenza in Lucania descrivendo anche la ♀. L'ho successivamente raccolta in Piemonte, a Cardona e a Mazzarelli, tra Bosio e Mornese (Alessandria) e in Jugoslavia nell'isola di Krk. Biologia ignota.

Coleophora currucipennella ZELLER

Bologna, Pontecchio, 27.VII.1954 (4♂♂, PG 1154 Bldz) (Fiori).

Europa, Asia Minore. Nota di Trentino-Alto Adige (HARTIG) e di Romagna (P. ZANGHERI). Larva su *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*.

Coleophora pyrrhulipennella ZELLER

Sardegna centr., Aritzo, 7.VII.1936 (1 ♂, PG 1150 Bldz), 10.VIII.1936 (1 ♂ det. Toll con la scritta « ssp. *sardiniensis* Toll ») (Hartig).

Europa. In Italia nota di Sardegna, Trentino (HARTIG) e Puglia, Foresta Umbra (S. ZANGHERI). L'ho raccolta in Liguria al Colle di Cadibona e Conna (Savona). Larva su *Calluna* e *Erica*.

Coleophora hospitiella CHRÉTIEN

Tripolitania, Jefren, 20.II.1936 (1 ♂, PG 1180 Bldz, det Zerny).

Lo studio dell'apparato genitale di questo es., del *Typus*, e di altro materiale dell'Africa del Nord mi ha permesso di stabilire una nuova sinonimia:

Coleophora hospitiella CHRÉTIEN, 1915 (Ann. Soc. ent. Fr., 84, pag. 356); *Lectotypus* ♀ : (PG 1240 Bldz) « hospiti, 17.4.04 », coll. Chrétien, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

= *Coleophora richteri* TOLL, 1959 (Stutt. Beitr. Naturk., 29, pag. 1-6) SYN. NOV.; *Holotypus* ♂ : Iran, Khuzistan, Shadegan, 24-29.II.1956, coll. Staatlichen Museums für Naturkunde, Stuttgart.

Nota della Tunisia e dell'Iran. Biologia sconosciuta.

Coleophora serratulella HERRICH-SCHÄFFER

Austria inf., Hainburg, ex larva da *Jurinea mollis*, 14.VIII.1944 (1 ♂) (Janick).

Sud Europa, Germania merid., Austria, Slovacchia, Turkmenistan. Per l'Italia è stata citata solo da MARIANI per la Sicilia. Larva su *Jurinea* e *Serratula*.

Coleophora chamaedryella HERRICH-SCHÄFFER

Trentino, Lavarone, 23.VIII.1930 (PG 5148 Toll) (Fiori). Trento, Pinzolo, 30.VII.1954, ex larva (1 ♀ con astuccio) (Fiori). Bologna, Croara, 11.VI.1950 (1 ♂, 1 ♀ con astuccio), 14.VI.1950 (1 ♀ con astuccio, PG 1495 Bldz) (Fiori). Bologna, Ravone, 10.VIII.1954 (1 ♂ con astuccio, PG 1492 Bldz) (Fiori).

Germania, Austria, Dalmazia, Francia, Italia. In Italia raccolta da S. ZANGHERI in Puglia e da HARTIG in Sardegna e Trentino. L'ho raccolta in varie località di Piemonte e Liguria e in Toscana ai Monti dell'Uccellina. Larva su *Teucrium*.

Coleophora serpylletorum E. HERING

Austria sup., Linz, Urfahrwände, ex larva da *Thymus*, 9.VII.1947 (1 ♂, PG 1494 Bldz, 1 ♀), 20.VI.1947 (1 ♀) (Klimesch). Austria sup., dint. di Linz, 4.VII.1947 (2 ♀ ♀ con astuccio, PG 1493 Bldz).

Europa centrale e meridionale. In Italia nota di Sardegna e Trentino-Alto Adige (HARTIG) e di Romagna (P. ZANGHERI). Larva su *Thymus*.

Coleophora auricella (FABRICIUS)

Trentino, Pinzolo, 5.VIII.1926 (PG 5149 Toll, il vetrino non si trova nella coll. Fiori) (Fiori). Austria, Styria sept. Altaussee, 720 m ex larva da *Betonica jacquini*, 16.VI.1947 (Klimesch). Austria sup., Linz, ex larva da *Stachys recta*, 10.VI.1931 (2 ♂ ♂) (Klimesch).

In merito a questa specie segnalo una nuova sinonimia, controllata con gli apparati genitali dei *Neotypi* costituiti da Mr. Rasmussen e il *typus* di *C. paucinotella* TOLL:

Coleophora auricella (FABRICIUS), 1794 (Ent. Syst. III (2), p. 300).

= *Coleophora paucinotella* TOLL, 1961 (*Bull. Soc. ent. Mulhouse*, pag. 71) SYN. NOV.; *Holotypus* ♀: (PG 8912 Toll) Gallia mer., Digne, 600 m. 23-25.VII.1957, leg. coll. Burmann, Innsbruck.

Europa centrale e meridionale. In Italia nota di Trentino-Alto Adige (HARTIG) e Romagna (P. ZANGHERI). In Piemonte l'ho raccolta in Valle di Susa, sul Rocciamelone, mentre in Liguria l'ho trovata a Conna e a Toirano (Savona). L'ho anche raccolta sul Monte Baldo. Larva su *Stachys* e *Betonica*.

Coleophora gallipennella (HÜBNER)

Bologna, Pontecchio, 25.VI.1938 (1 ♀) (Fiori).

Europa, Asia Minore. Nota del Trentino (HARTIG), l'ho raccolta in varie località del Piemonte e della Liguria. Larva su *Astragalus glycyphyllos* L.

Coleophora coronillae ZELLER

Bologna, Pontecchio, 6.VI.1928 (3 ♀ ♀), 6.VI.1931 (1 ♂, PG 1131 Bldz), 2 ♀ ♀, PG 1130 e 1132 Bldz), 4.VI.1932 (1 ♀), 23.V.1937 (1 ♂, PG 1129 Bldz) (Fiori).

Europa centrale e meridionale. Nota del Trentino (HARTIG). L'ho raccolta in Piemonte, nel Basso Monferrato, sul Rocciamelone in Valle di Susa e a Casalborgone (Torino). Larva su *Coronilla*.

Coleophora praecipua WALSINGHAM (= *latistrigella* TURATI)

Tripolitania, Jefren, II.1935 (1 ♀), III.1935 (1 ♂, PG 1178 Bldz, 3 ♀ ♀), 3.III.1936 (1 ♂) (Fiori). Cyrenaica, R. U. Agrario, 29.IIII, Gerdes A. 1 ♀, *typus* di *latistrigella* TURATI) (Geo. C. Krüger) (PG 1204 Bldz).

Specie nordafricana. Non ho dati sulla biologia.

Coleophora conspicuella ZELLER

Polonia, Baligròd-Czarne, pow. Lesko, 29.VII.1955 (1 ♂) (Toll).

Europa. In Italia è stata raccolta da HARTIG in Trentino-Alto Adige e da me in Piemonte nei Boschi di Valmanera (Asti), a Cardona (Alessandria), a Poggio di Casasco (Alessandria) e in Liguria, a Conna e sul Monte S. Giorgio (Savona). Larva su *Aster* e *Centaurea*.

Coleophora partitella ZELLER

Cuneo, Crissolo, 2.VIII.1957 (1 ♂, PG 17 Toll) (Fiori).

Europa centro-settentrionale. Nota del Trentino-Alto Adige (HARTIG). Larva su *Artemisia absinthium* L.

Coleophora ditella ZELLER

Austria inf., Gaisruck, ex larva da *Artemisia campestris*, 12.VII.1949 (1 ♂ con astuccio) (Janick).

Europa, Nord-Africa. In Italia è nota del Trentino (HARTIG) e della Laguna veneta (S. ZANGHERI). L'ho raccolta in Piemonte, a Cardona e Alfiano Natta (Alessandria) e sul Rocciamelone. Ho allevato anche esemplari del Monte Baldo. Larva su *Artemisia* e *Helichrysum*.

Coleophora eucera TOLL

Tripolitania, Jefren, IV.1935 (1 ♂, PG 1147 Bldz) (Fiori). Libia occ. Tharuna, 17.IV. Museo Libico (1 ♂, PG 1188 Bldz), 18.IV. (1 ♂, PG 1189 Bldz) (Geo. C. Krüger).

Nord Africa. Biologia sconosciuta.

Coleophora leucostrigella TOLL

Tripolitania, Jefren, 17.V.1934 (1 ♀, PG 5156 Toll, *typus*) (Fiori).

Descritta nel 1960 su quest'unico es. Maschio e biologia sconosciuti.

Coleophora satellitella TOLL

Tripolitania, Jefren, 17.V.1934 (1 ♀, PG 5153 Toll, *typus*) (Fiori).

Descritta nel 1960 su quest'unico es. Maschio e biologia sconosciuti.

Coleophora zonatella TOLL

Tripolitania, Jefren, X.1935 (1♂, PG 5151 Toll, *typus*) (Fiori).
Descritta nel 1960 solo su 2♂♂, che sono gli unici esemplari noti. Femmina e biologia sconosciute.

Coleophora honestella TOLL

Tripolitania, Jefren, 17.V.1934 (2♀♀, PG 1139, 1140 Bldz) (Fiori).
Descritta per l'Algeria nel 1952. Maschio e biologia sconosciuti.

Coleophora medicaginis HERRICH-SCHÄFFER

Polonia, Poznan, Legi Deb, 9.VI.1954 (2♂♂, PG 1141 Bldz) (Szmyt).
Europa centrale. Non segnalata per l'Italia. Larva su *Medicago*.

Coleophora vicinella ZELLER

Bologna, Ravone, 15.VI.1955 (1♂, PG 1138 Bldz) (Fiori).
Europa. Per l'Italia, segnalata solo da HARTIG per il Trentino. Ne ho allevata una bella serie da *Medicago sativa* L. di Cardona (Alessandria). Larva su *Medicago*, *Galega*, *Coronilla*, *Astragalus*.

Coleophora polonicella ZELLER

Polonia, Gtowiniec, ex larva da *Astragalus arenarius*, 20.VII.1942 (1♂, 1♀), 28.VI.1953 (1♂), 30.VI.1953 (1♂) (Lewandowski).
Germania, Polonia. Non segnalata in Italia. Larva su *Astragalus arenarius* L.

Coleophora vibicella (HÜBNER)

Emilia, Bologna, 4.VII.1926 (1♂) (Fiori). Bologna, Ravone, 9.VI. 1923 (1♂ con astuccio), 19.VI.1930 (1♀ con astuccio), 23.VI.1930 (1♂ con astuccio), 22.VI.1935 (1♀), 18.VII.1935 (un es. senza addome) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 25.VI.1938 (1♀) (Fiori), Austria, Kärntnen, Spaler (2♀♀ con astuccio) (Thurner).
Europa centrale e merid., Asia Minore. Segnalata da HARTIG per il Trentino-Alto Adige, da P. ZANGHERI per la Romagna e da PARENTI per l'Abruzzo. L'ho raccolta in numerose località della Liguria. Larva su *Genista tinctoria* L.

Coleophora spumosella STAUDINGER

Emilia, Pradone, 23.VI.1930 (1♂, PG 1143 Bldz, 1♀ con astuccio) (Fiori).

Sud Europa. In Italia è stata segnalata solo da P. ZANGHERI per la Romagna. L'ho raccolta molto comune in Liguria, a Conna (Savona). Larva su *Dorycnium*.

Coleophora ononidella MILLIÈRE

Bologna, Ravona, 6.VI1920 (1 ♂) (Fiori).

Regione mediterranea. Nuova per l'Italia. L'ho raccolta molto comune a Conna (Savona). Larva su *Ononis*.

Coleophora leucopodella TURATI

Cyrenaica R. U. Agrario: Carcura 4.VII, Geo C. Krüger (1 ♂, PG 1187 Bldz, 1 ♀).

Specie nordafricana di cui femmina e biologia sono sconosciuti. Il Tipo si trova in coll. Hartig a Bolzano.

Coleophora giraudi RAGONOT (= *predotaella* REBEL)

Bologna, Torrente Ravone, 13.VI.1931 (1 ♀, PG 1157 Bldz) (Fiori). Reggio Emilia, Viano, 9.VIII.1956 (1 ♀, PG 1156 Bldz) (Fiori).

Francia, Austria, Ungheria. Nuova per l'Italia. L'ho raccolta in Piemonte sul Rocciamelone, in Valle di Susa e in Jugoslavia nell' isola di Krk. Larva su *Astragalus*.

Coleophora paraspumosella TOLL (?)

Emilia, Roncuo (?) (nome illeggibile), 6.VI.1920 (1 ♂, PG 1159 Bldz) (Fiori). Emilia, Mt. Paderno, 4.VI.1922 (1 ♀, PG 1160 Bldz) (Fiori). Bologna, Torrente Ravone, 7.VII.1934 (1 ♀, PG 1158 Bldz) (Fiori).

Attribuisco con dubbio a questa specie i 3 es. di Fiori, in quanto fa parte di un gruppo complesso e pieno di sinonimie da chiarire. Se la determinazione verrà confermata, si potrà aggiungere questa specie alla Fauna italiana. *C. paraspumosella* TOLL è nota solo della Russia merid. (Sarepta) in base alla ♀ ; la sua biologia è sconosciuta.

Coleophora circumdatella TURATI (= *argentariella* KLIMESCH)

Cyrenaica, R. U. Agrario, 6.VI. bu Fachra, Geo. C. Krüger (1 ♂, PG 1201 Bldz) *Typus*.

Trentino, Stiria, Macedonia, Nord Africa, Spagna. Larva su *Helianthemum*.

Coleophora simulatella n. sp. (Toll *in litteris*) (Figg. 1-6)

Tripolitania, Jefren, 17.V.1934 (1 ♂) (Fiori) (PG 5154 Toll), IV.1935 (1 ♂, PG 1145 Bldz) (Fiori). Sardegna, Aritzo, dint. cant. Sa Casa, m 950, 24.VII.1936 (1 ♂, PG 1146 Bldz), 29.VII.1936 (1 ♂, PG 1149 Bldz) (Hartig).

I quattro es. di questa specie presenti nella collezione, erano sotto tre differenti nomi: il primo, studiato da Toll, aveva un cartellino di suo pugno con la scritta « *Coleophora simulatella* Toll » i due della Sardegna erano classificati sotto il nome di *C. cyrniella* Rebel e il terzo sotto quello di *C. argyrophlebella* Rebel. La specie si è rivelata subito molto interessante, perché, escludendo *argyrophlebella*, sinonimo di *helianthemella* Millière, e quindi palesemente un errore, i primi due nomi restavano punti oscuri. Infatti di nessuna « *simulatella* » compare la descrizione nella vasta opera di Toll, mentre *cyrniella* Rebel è una specie nebulosa, non essendone stati descritti i genitali. Il confronto col *Typus* di *cyrniella*, una ♀, reso possibile grazie alla cortesia del Dr. Kasy e di Mr. Rasmussen, mi ha permesso di escludere questa specie, il cui apparato genitale è significativamente diverso. Inoltre Mr. Rasmussen mi ha comunicato la fotografia dell'apparato genitale femminile di un esemplare raccolto da Klimesch a Noli (Savona) e da lui studiato in coll. Toll, eti-

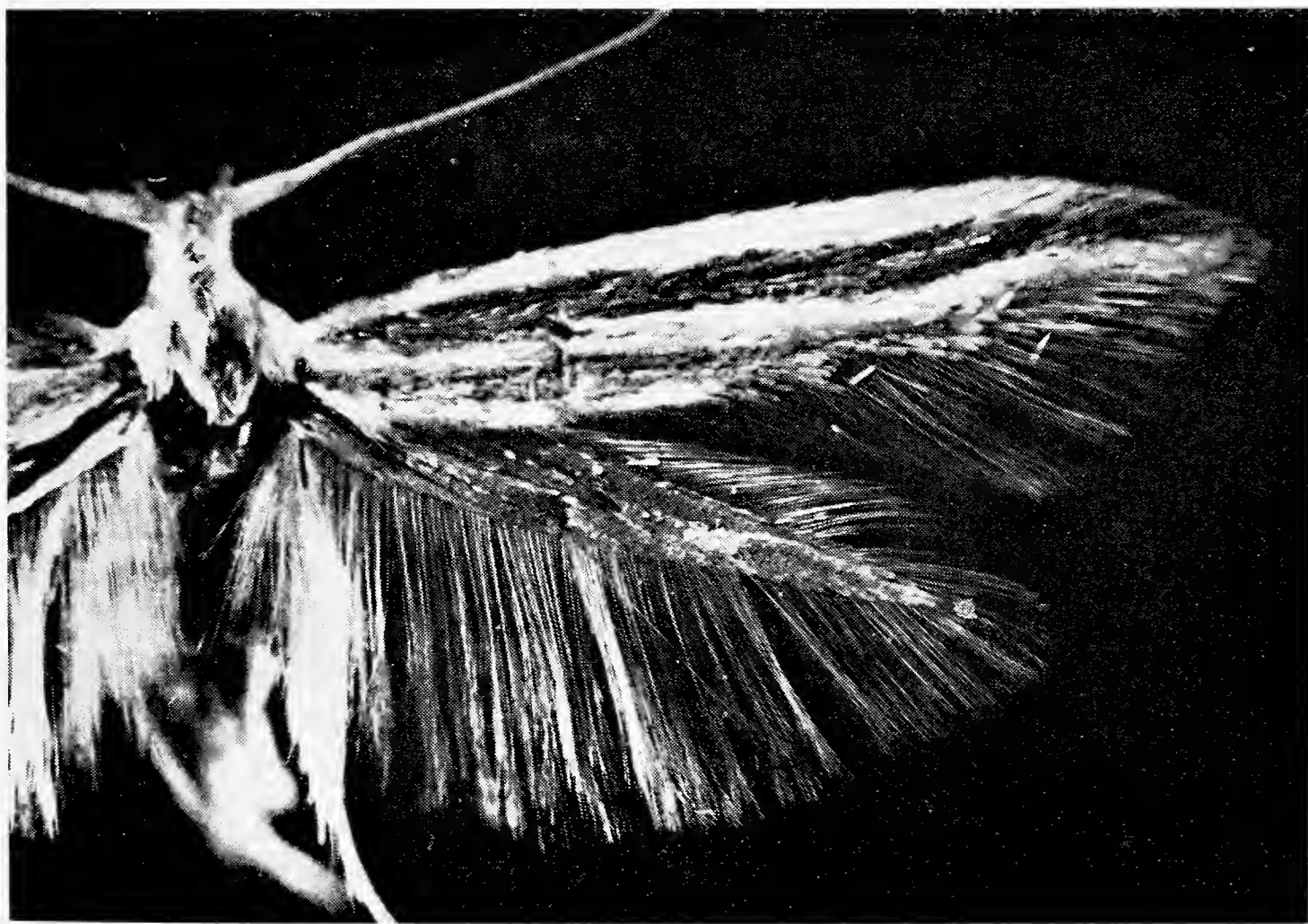



Fig. 1. — *Coleophora simulatella* n. sp.

chettato « *simulatella* Toll ». E' quindi evidente che si tratta di una specie « in litteris » che Toll non riuscì ad illustrare prima di morire. E' significativo come nel suo lavoro postumo curato da H. HANNEMANN, « Materialien zur Kenntnis der palaearktischen Coleophoridae » (1962) compaia il disegno di un astuccio larvale di *simulatella*, segno che in questa sua opera monografica sulle specie paleartiche, contava di descriverla.

Recentemente ho avuto modo di studiare una grossa serie di esemplari dei due sessi, raccolti negli ultimi anni in Sardegna da F. Hartig e da L. A. Gozmány, mentre nel 1976 ho scoperto numerose larve in Liguria portando a buon esito l'allevamento, per cui sono in grado di illustrare anche la biologia. Intendo conservare il nome che Toll voleva assegnarle.

Morfologia esterna. Apertura alare 12-15 mm. Testa, torace, addome bianco-sporco, con squame marroni. Antenne bianche con alla base un ciuffo di peli eretti color nocciola chiaro. *Flagellum* interamente bianco non anellato. Palpi labiali bianchi spolverati di squame marroni nella parte superiore; il terzo articolo è quasi interamente marrone; il secondo è lungo circa quanto il diametro dell'occhio. Ala anteriore dal fondo color nocciola chiaro dal tono caldo, solcata da tre linee longitudinali argento puro, molto vistose, che in alcuni esemplari sono di larghezza tale da ridurre il colore del fondo dell'ala a un'esile striscia. La prima linea corre lungo il bordo costale fino all'apice dove si assottiglia; la seconda lungo la nervatura anale giungendo fino all'apice; la terza segue il bordo dorsale e termina dove iniziano le frange, le quali sono sia nell'ala anteriore che in quella posteriore, color bianco-sporco lucente. Stesso colore ha l'ala posteriore.

Apparato genitale maschile. (PG Bldz 944, 945, 1145, 1146, 1149, 1246, 1286, 1472. *Gnathos* rotondo. *Socii* larghi. *Subscaphium* lungo circa 2,5 volte la sua larghezza. *Valva* lunga e robusta, assottigliata al centro. *Valvula* assai ben delimitata, si prolunga a punta a coprire la base della *Valva*. *Transtilla* sottile e appuntita. *Sacculus* di poco più lungo della *Valva*, ha il bordo ventrale ispessito e termina in corrispondenza dell'angolo dorso-caudale con una punta bifida. *Aedoeagus* corto e tozzo, chitinizzato dorsalmente. *Vesica* lunghissima, caratteristica. La sua lunghezza può variare, ma è sempre molto di più della norma in questa famiglia. *Cornuti* numerosi di varia lunghezza riuniti in gruppo.

Struttura di rinforzo dell'addome: Barra trasversale del primo tergite con un bordo prossimale sottile, lievemente ispessito al centro e uno distale ispessito ai lati. Sbarre latero-posteriori sottili, lunghe circa 1,5 volte meno di quelle anteriori, robuste e quasi diritte. Dischi tergali, irti di corte spine coniche, lunghi circa 3 volte la loro larghezza.

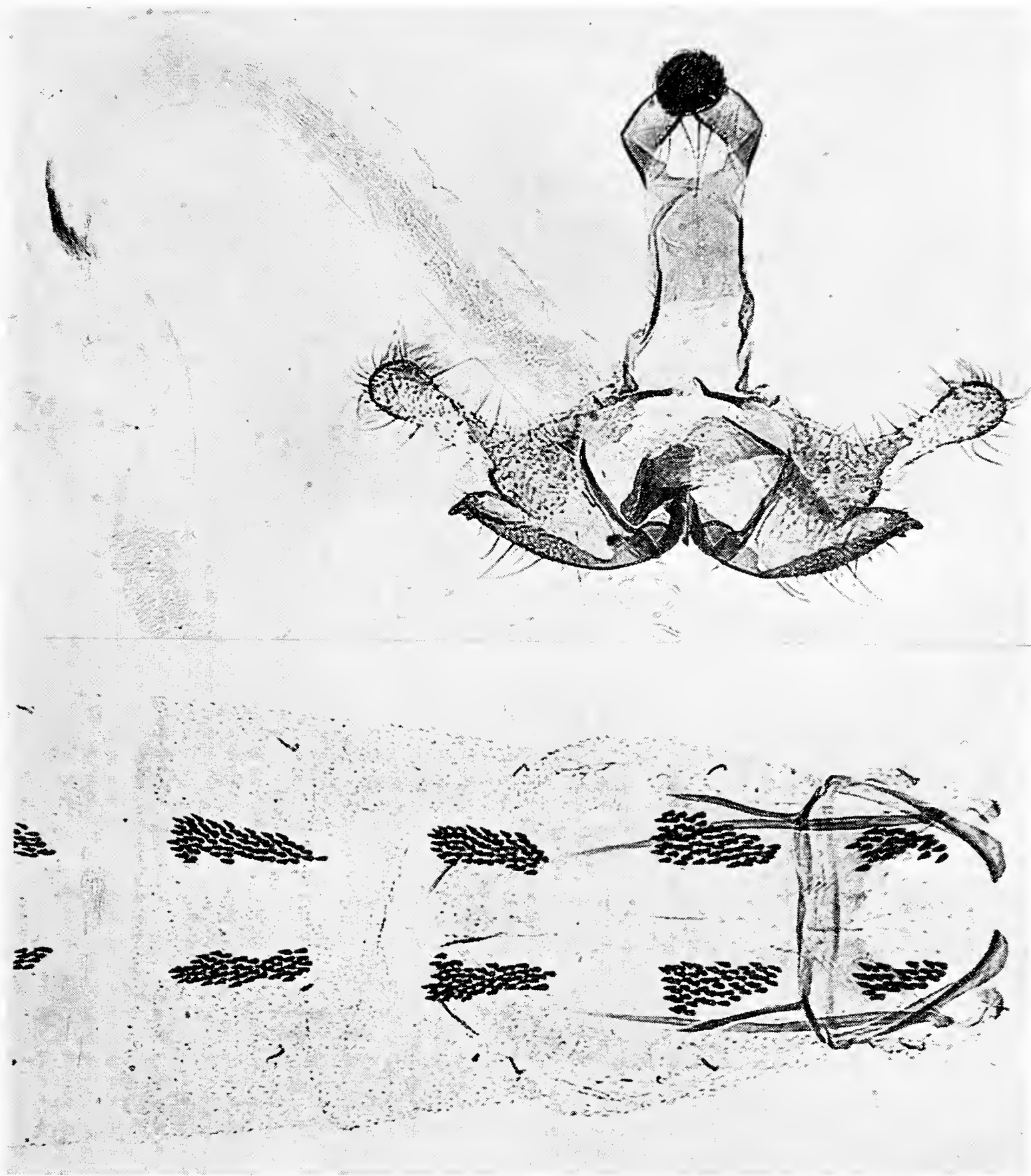



Fig. 2. — *C. simulatella* n. sp. In alto: apparato genitale maschile, (PG 1149 Bldz) Aritzo, dint. Cant. Sa Casa, m 950; in basso: ♂ addome.

Apparato genitale femminile. (PG Bldz 946, 1043, 1244, 1247, 1248). *Papillae anales* ovali. *Apophyses posteriores* lunghe circa 2,3 volte quelle *anteriores*. Placca subgenitale di forma quadrata, irta di peli robusti nella parte distale, presenta delle caratteristiche rughe oblique, che conferiscono al genitale un aspetto inconfondibile. *Introitus vaginae* con ampia apertura a forma di calice. *Ductus bursae* con linea mediana for-

temente chitinizzata, è rivestito di corte spine coniche per la maggior parte della sua estensione. *Bursa* ampia con *Signum* della consueta forma ad àncora.

Fig. 3. — *Coleophora simulatella* n. sp. *Cornuti* a forte ingrandimento.

Biologia. La specie vive su *Helianthemum* di varie specie. Ho infatti trovato circa 35 larve a Conna il 5.VI.1976 su *Helianthemum apenninum* MILL., mentre durante l'allevamento ho sostituito alla pianta nutrice il congenere *chamaecystus* MILL. var. *vulgare* GAERTN del Monferrato e la nuova pianta è stata perfettamente accettata. Inoltre una larva che aveva perduto l'astuccio, se n'è costruito uno nuovo con la seconda pianta, giungendo regolarmente a maturità. La larva è color giallo carico. Testa color scuro tendente al nero. Il primo segmento presenta nella parte superiore una larga macchia nera parzialmente fissurata al centro, che ne occupa quasi l' intera superficie. Anche il secondo segmento è in gran parte ricoperto da una macchia nera irregolare, completamente divisa al centro. Lateralmente i primi 3 segmenti presentano una macchia nera irregolarmente ovale. Zampe toraciche giallo carico fasciate di nero esternamente. Zampe addominali ridotte a piccole concavità con 2-3 uncini affacciati che si riducono a uno solo nell'ultimo paio. Cingolo anale formato da una lunga serie doppia di uncini ad andamento lineare. Scudo anale completamente nero. L'astuccio larvale, lungo in media 9 mm è costituito da 3-4 foglioline strettamente avvolte ed embricate. Il colore è il

bruno verdastro più o meno scuro che assume la foglia quando secca. Tutta la superficie è ricoperta di peli. Apertura boccale 40°. Le « mine » vengono praticate dapprima sul bordo della foglia che viene interamente svuotata e usata per la costruzione dell'astuccio. Le mine sono estese a

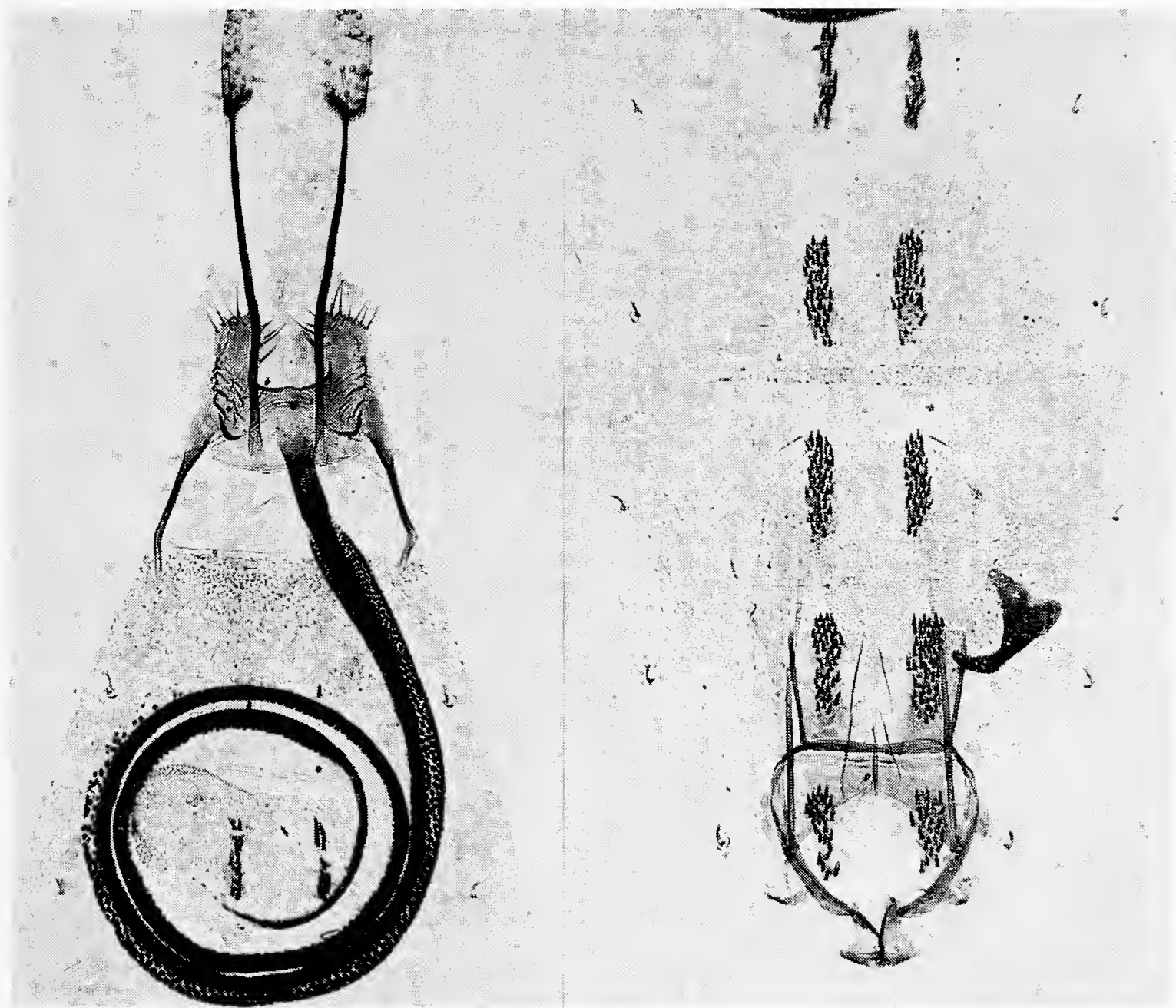



Fig. 4. — *Coleophora simulatella* n. sp. Apparato genitale femminile, (PG 1248 Bldz) Sard. centr., dint. di Belvì (Nuoro), m 700.

gran parte della foglia, spesso a un' intera metà come se la nervatura centrale della foglia facesse da barriera. La parte minata è dapprima verde chiara e poi scurisce dopo qualche ora diventando infine color bruno chiaro.

Collocazione sistematica della specie. *Coleophora simulatella* n. sp. fa parte del gruppo di *bilineella* H. S. e di *circumdatella* TURATI (= *argentariella* KLIMESCH), dalle quali differisce per parecchi caratteri sia dell'adulto che degli apparati genitali.

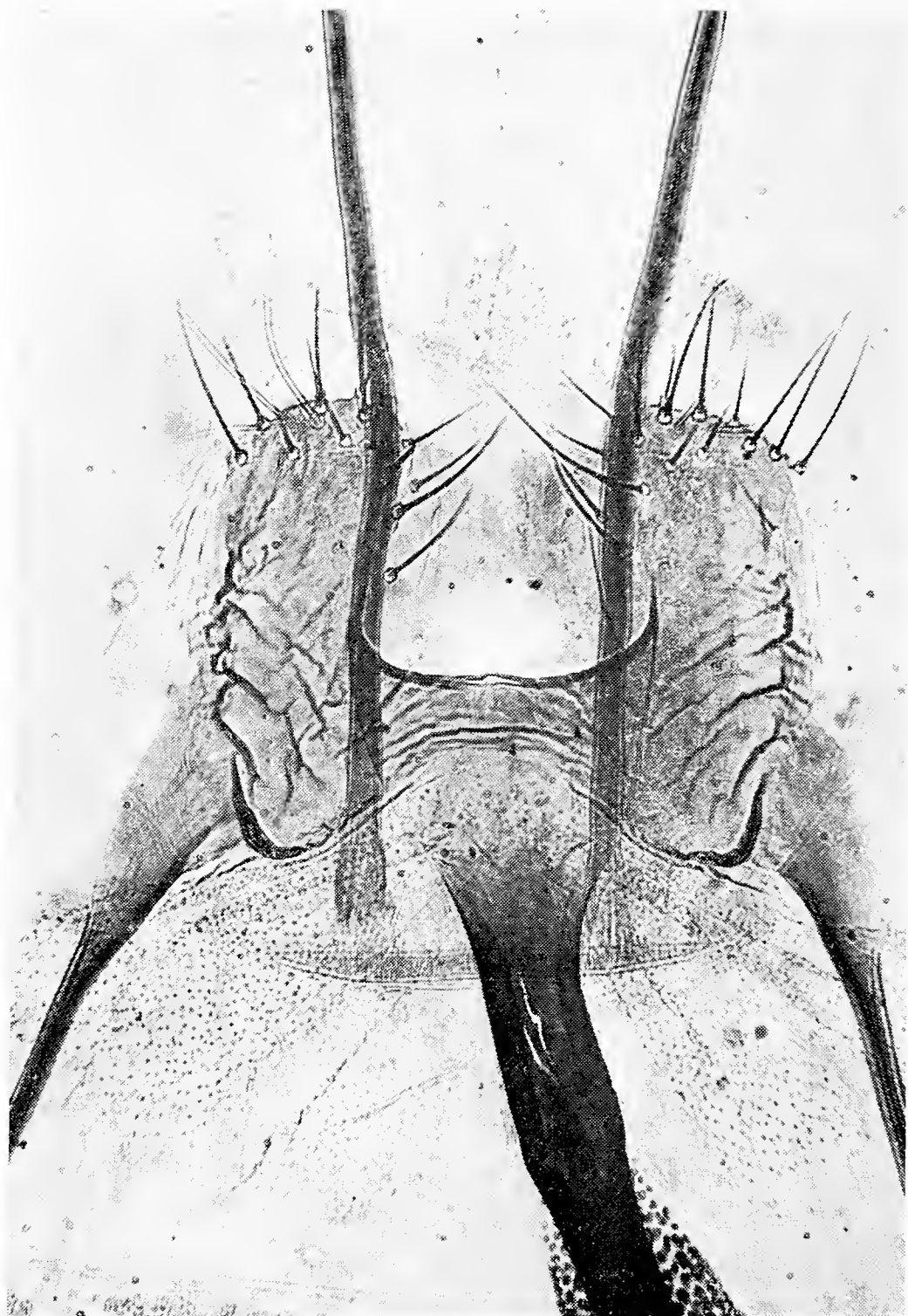



Fig. 5. — *Coelophora simulatella* n. sp. Apparato genitale femminile: particolare a forte ingrandimento.

Materiale esaminato.

Holotypus ♂, Italia, Liguria, Conna (Savona), m 300 ex larva *Helianthemum apenninum* MILL. 18.VII.1976, leg. G. Baldizzone, coll. Autore.

Allotypus ♀, idem, 10.VII.1976 leg. G. Baldizzone, coll. Autore.

Paratypi, 18 ♂ ♂, 8 ♀ ♀ stessa località, schiusi tra il 9.VII. e il 28.VII. 1976, leg. G. Baldizzone, coll. Autore.

4 ♂ ♂, 5 ♀ ♀, stessa località, schiusi tra il 26.VI. e il 9.VII.1977, leg. G. Baldizzone, coll. Autore.

50 ♂ ♂, 7 ♀ ♀, Sardegna centrale, Mt. Gennargentu, Belvì, m 800, leg. L. Gozmány tra il 9.VII. e il 2.VIII.1975 (di questi 47 sono in coll. Gozmány a Budapest e 10 in coll. Baldizzone).

8♂♂, 3♀♀, stessa località, leg. F. Hartig tra il 10.VII. e il 7.VIII.1975 (di questi 7 sono in coll. Hartig a Bolzano e 4 in coll. Baldizzone).
1♂, Sardegna, Barbagia, Belvì-Broncu Trotu, m 800, 25.VIII.1976, leg. F. Hartig & L. Gozmány, coll. Hartig, Bolzano.

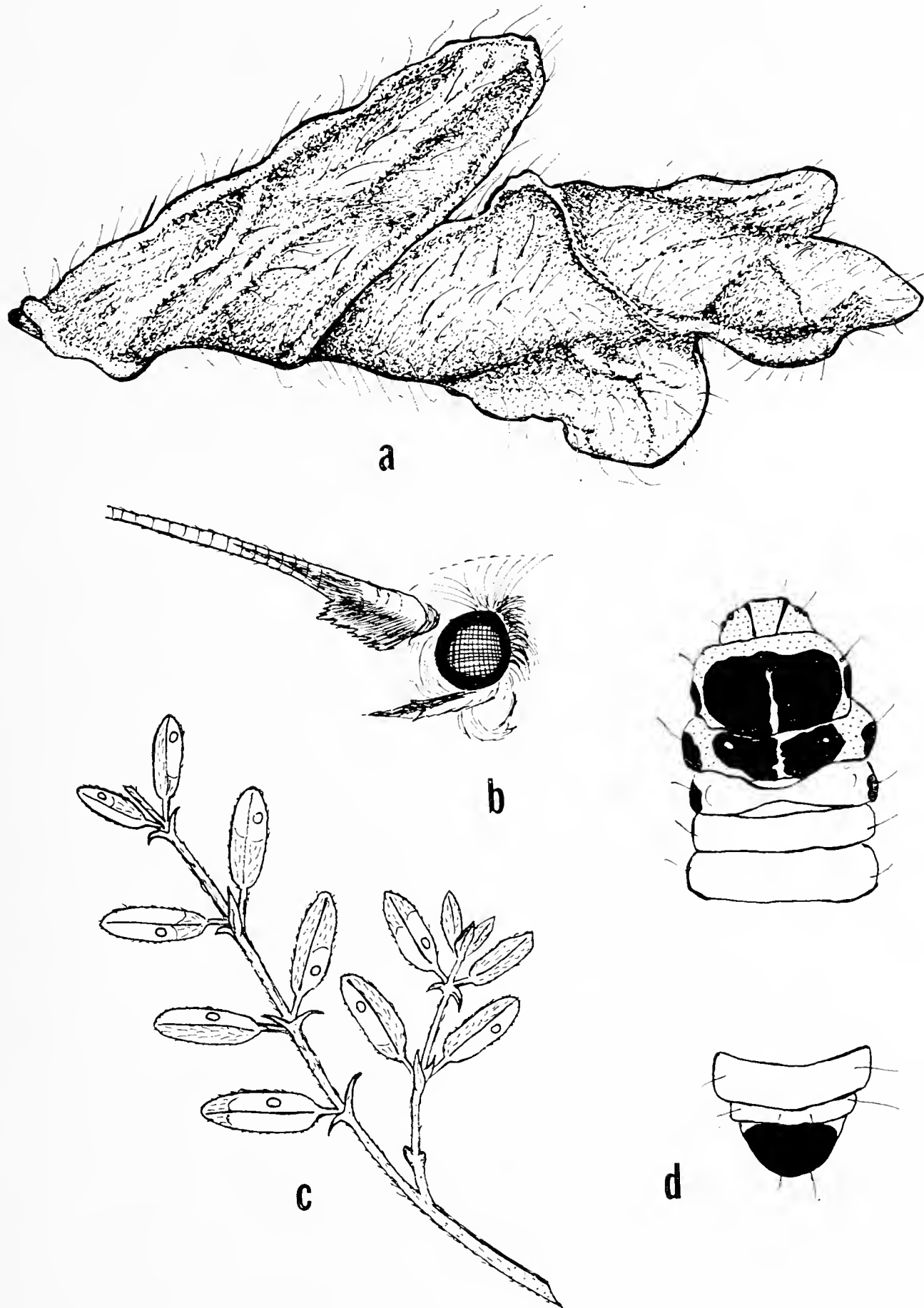



Fig. 6. — *Coleophora simulatella* n. sp. a = astuccio larvale, Conna (Savona) da *Helianthemum apenninum* MILL. b = capo di profilo. c = rametto di *Helianthemum* minato. d = disegno semischematico dei primi e degli ultimi segmenti larvali.

1 ♂, Gallia merid., Aude Villedeigne, m 80, 9.VII.1961, leg. K. Burmann, coll. Burmann, Innsbruck.

A questi vanno aggiunti i 4 esemplari della coll. Fiori.

Geonemia. La specie ha una larga distribuzione mediterranea occidentale, infatti oltre agli esemplari già citati, ne ho studiati altri della Spagna nella coll. Chrétien a Parigi. In Italia è per ora nota solo di Liguria e Sardegna.

Coleophora ochrea (HAWORTH)

Friuli, Gemona, 2.VIII.1952 (1 ♂, 1 ♀) (Thurner). Friuli, Mt. Simeone, 16.VIII.1951 (2 ♀ ♀) (Thurner). Val Chisone, Fenestrelle, m 1100, VII. 1927 (1 ♂) (Della Beffa).

Europa, Asia Minore. In Italia segnalata da HARTIG in Trentino-Alto Adige, da P. ZANGHERI in Romagna, da PARENTI in Abruzzo. Specie molto comune anche in Piemonte e Liguria. Larva su *Helianthemum*.

Coleophora helianthemella MILLIÈRE

Tripolitania, Jefren, 24.X.1934 (1 ♂, PG 5152 Toll, ssp. *eupreta* WLSM.) (Fiori).

Regione mediterranea. Segnalata da MARIANI per la Sicilia e da REBEL per la Sardegna. Di questa regione ho studiato molti es. raccolti da Hartig e da Gozmany. Ho inoltre raccolto diversi es. in Liguria, Conna (Savona), località di cui ne ho trovati altri in coll. Jäckh. Larva su *Helianthemum*.

Coleophora lixella ZELLER

Veneto, Paluzza (Udine), 26.VII.1923 (1 ♂) (Fiori). Emilia, Granaglione (Bologna), 17.VII.1922 (1 ♀) (Fiori). Polonia, Baligròd, pow. Lesko, 22.VII.1954 (1 ♂) (Toll).

Europa. Nota di Trentino (HARTIG), Valle d'Aosta (KLIMESCH) e Romagna (P. ZANGHERI). Larva su varie Graminacee.

Coleophora ornatipennella (HÜBNER)

Valle di Susa, Cesana (Torino), VII.1920 (1 ♀). Cuneo, Crissolo, 26. VII.1957 (1 ♀) (Fiori). Gorizia, Selva di Tarnova, 26.VI.1932 (1 ♂) (Fiori). Carnia, Tarvisio, 6.VII.1951 (2 ♀ ♀) (Fiori). Postumia, V.1934 (1 ♂)(Fiori). Bologna, Ravone, 1.VI.1920 (2 ♂ ♂, 1 ♀) 15.V.1957 (2 ♂ ♂, 4 ♀ ♀) (Fiori). Lombardia, Laveno, V. Riale, 25.V.1952 (1 ♂) (Taccani). Austria, Kärnten, ex larva, 15.V.1948 (1 ♂) (Thurner). Polonia, Baligròd, pow. Lesko, 6.VI. 1954 (1 ♂) (Toll).

Europa centrale e meridionale. Nota di Trentino-Alto Adige (HARTIG), Romagna (P. ZANGHERI), Valle d'Aosta (KLIMESCH). Molto comune e diffusa in Piemonte e Liguria. Larva su diverse Graminacee.

Coleophora oriolella ZELLER (= *mongetella* CHRÉTIEN)

Liguria, Capo Mele, 22.V.1951 (1 ♂, PG 5143 Toll) (Fiori). Emilia, Bologna, 21.VI.1922 (1 ♂), 22.VI.1922 (un es. senza addome, det. Klimesch) (Fiori). Bologna, Pontecchio, 18.VI.1955 (1 ♀, PG 1134 Bldz).

Europa meridionale, Austria. In un recente lavoro JÄCKH & BALDIZZONE, 1977, trattando della sinonimia con *mongetella* CHRÉT., abbiamo illustrato la distribuzione della specie in Italia: Trentino, Veneto, Liguria, Toscana, Lucania, Sardegna. Larva su *Dorycnium*.

Coleophora siliquella CONSTANT

Sardegna centrale, Ct. Fontanamela, 700 m., VIII.1936 (3 astucci) (Hartig).

Francia merid., Sardegna. Larva su *Dorycnium*.

Coleophora laricella (HÜBNER)

Trentino, Pinzolo, 25.VI.1954 (1 ♀, PG 1067 Bldz). Bohemia, Kàkov, Kukla, 10.V.1933 (3 ♂ ♂) (Schwarz).

Europa, Giappone, Nord America. In Italia segue la distribuzione del *Larix*, sul quale è spesso infestante.

Coleophora onosmella (BRAHM)

Ungheria, Budafok (1 ♀ con astuccio) (Uhryk). Budapest, Farkasv., 25.V.1913 (1 ♂) (Uhryk).

Europa. In Italia è nota del Trentino-Alto Adige (HARTIG) e della Romagna (P. ZANGHERI). L'ho raccolta in numerose località del Piemonte e della Liguria. Larva su diverse Borraginacee.

Coleophora glaucicolella WOOD

Polonia, Posen, 23.VI.1942 (1 ♀, un es. senza addome) (Lewandowski).

Europa, Iran. Non mi risulta sia stata segnalata per l'Italia: l'ho raccolta in Piemonte, ad Asti, nei Boschi di Valmanera, e ad Alessandria. Larva su *Juncus*.

Coleophora murinipennella (DUPONCHEL)

Bologna, Croara, 13.V.1956 (1 ♂) (Fiori).

Europa. In Italia è stata raccolta da HARTIG in Trentino. L'ho trovata molto comune nei Boschi di Valmanera (Asti). Larva su *Luzula*.

Coleophora alticolella ZELLER (= *caespititiella* ZELLER, sensu TOLL)

Forlì, Campigna, 7.VII.1955 (1 ♀), 7.VII.1956 (1 ♂) (Fiori). Italia sept. (1 ♂ senza data e raccoglitore).

Europa. In Italia si conosceva solo del Trentino (HARTIG). L'ho raccolta in Piemonte (Valle di Susa) e a Conna (Savona), in Liguria. Larva su *Juncus*.

Coleophora taeniipennella HERRICH-SCHÄFFER (= *galactaula* MEYRICK)

Alpi Cozie, Val Chisone, Fenestrelle, m. 1300, VII.1922 (2 ♂ ♂, PG 1148 Bldz) (Della Beffa).

Europa. Nota per il Trentino-Alto Adige (HARTIG) e per l'Abruzzo (PARENTI). In Piemonte l'ho raccolta ad Alfiano Natta (Alessandria). Larva su *Juncus*.

Coleophora maritimella NEWMAN (= *obtusella* STAINTON)

Venezia, Sacca Fisola, 14.VIII.1958 (1 ♀, PG 1192 Bldz, un es. senza addome) (Bucciarelli). Venezia, S. Giuliano, 15.VIII.1958 (1 ♂, PG 1193, 1 ♀), 28.VI.1959 (1 ♀, PG 1191) (Bucciarelli).

Inghilterra, Francia. Per l'Italia è solo citata da MARIANI per il Lazio. Ho esaminato alcuni es. raccolti da S. Zangheri a Jesolo nella Laguna Veneta, determinati da Toll. Larva su *Juncus*.

Coleophora sylvaticella WOOD

Austria sup., Linz, Haselgrab, 27.V.1941 (1 ♀) (Klimesch). Linz, Pöstlingbg. 19.V.1947 (1 ♀) (Klimesch). Linz, Pfenningbg., 27.V.1931 (1 ♀) (Klimesch).

Europa centrale, Inghilterra. In Italia segnalata solo da HARTIG per il Trentino. L'ho raccolta molto comune in Piemonte, nei Boschi di Valmanera (Asti) e in Liguria, al Colle della Melosa, m. 600 (Imperia). Larva su *Luzula*.

Coleophora virgaureae STAINTON

Trentino, Doss Sabbion, 10.VIII.1926 (1 ♂, PG 5156 Toll) (Fiori).

Europa centrale, Inghilterra. In Italia segnalata da HARTIG per il Trentino. L'ho raccolta in Piemonte a Valdieri (Cuneo), a S. Bartolomeo di Pesio (Cuneo), ad Alfiano Natta (Alessandria) a Poggio di Casasco (Alessandria). Larva su *Solidago*.

Coleophora therinella TENGSTRÖM

Emilia, Casinalbo (Modena), 19.VIII.1938 (1 ♂, PG 5145 Toll) (Fiori). Bologna, Ravone, 29.V.1954 (1 ♀, PG 1153 Bldz) (Fiori).

Europa, Asia Minore, Giappone. In Italia segnalata solo da HARTIG per il Trentino-Alto Adige. L'ho raccolta in parecchie località del Piemonte. Larva su *Carduus* e *Cyrsium*.

Coleophora benanderi KANERVA (= *Coleophora annulatella* TENGSTRÖM)

Reggio Emilia, 14.VI.1922 (1 ♀, PG 1128 Bldz). Marche, Fano, Torrette, 6.IX.1954 (1 ♂, PG 18 Toll), 13.IX.1954 (1 ♀ senza addome, det. Klimesch), 6.IX.1955 (1 ♀, PG 19 Toll), 6.IX.1956 (1 ♀), 4.IX.1958 (1 ♀), 11.IX.1958 (1 ♀), 17.IX.1958 (1 ♀) (Fiori). Austria sup., Linz, Freinberg, 1.VIII.1949 (1 ♀) (Klimesch).

Europa, Asia Minore. In Italia, l'unica citazione precisa è quella di KLIMESCH per la Valle d'Aosta. Ho studiato molti esemplari della Sardegna raccolti da Hartig e Gozmany. Larva su *Atriplex* e *Chenopodium*.

Coleophora sternipennella (ZETTERSTEDT)

Piemonte, Biella, Alta Val Cervo. VII.1938 (1 ♂, PG 7 Toll) (Fiori). Cuneo, Crissolo, 16.VII.1957 (1 ♂), 23.VII. 1957 (1 ♀), 27.VII.1957 (1 ♀), 29.VII.1957 (1 ♀) (Fiori).

Europa. In Italia è nota di Trentino (HARTIG) e Romagna (P. ZANGHERI). Larva su *Atriplex* e *Chenopodium*.

Coleophora fiorii TOLL

Marche, Fano, Torrette, 13.IX.1952 (1 ♀, *Paratypus*, PG 1957), 14.IX. 1952 (1 ♂, *Paratypus*, PG 1955 Toll), 10.IX.1954 (1 ♀), 4.IX.1956 (1 ♂, 1 ♀), 5.IX.1956 (2 ♂ ♂, PG 1175 Bldz), 6.IX.1956 (3 ♀ ♀, PG 1167 Bldz) (Fiori).

Questa specie venne descritta nel 1953 da TOLL in base al materiale inviatogli in studio da Fiori. I *Typi* si trovano nella coll. Toll a Kraków. Pianta alimentare e biologia sconosciuti.

Coleophora versurella ZELLER

Milano, 22.VI.1960 (1 ♂), 23.VI.1960 (1 ♂, un es. senza addome) (Bucciarelli). Emilia, Casinalbo (Modena) 14.VIII.1933 (1 ♂, PG 5141 Toll) (Fiori). Bologna 28.VI.1937 (1 ♀, PG 8 Toll) (Fiori). Marche, Fano, Torrette, 16.VI.1953 (un es. senza addome), 25.VIII.1954 (1 ♀), 9.IX.1954 (3 ♀ ♀), 10.IX.1954 (1 ♀), 15.IX.1954 (2 ♀ ♀), 18.VI.1955 (1 ♀), 27.VIII. 1956 (1 ♀), 3.IX.1956 (1 ♀), 5.IX.1956 (1 ♀), 6.IX.1956 (4 ♀ ♀, 1 ♂), 7.IX. 1956 (1 ♀), 8.IX.1956 (un es. senza addome), 11.IX.1956 (2 ♀ ♀), 15.VI.1957 (1 ♂, PG 11 Toll), 17.VI.1957 (1 ♀ PG 20 Toll), 5.IX.1958 (1 ♂), 10.IX. 1958 (1 ♂, 2 ♀ ♀) (Fiori).

Europa, Asia fino alla Manciuria. Segnalata da HARTIG per il Trentino-Alto Adige e la Sardegna e da P. ZANGHERI per la Romagna. In Piemonte l'ho raccolta a Cardona e Alfiano, nel Basso Monferrato (Ales-

sandria) e ad Asti. In Toscana l'ho trovata sui Monti dell'Uccellina. Ho inoltre studiato materiale di Lazio e Lucania. Larva su *Atriplex* e *Chenopodium*.

Coleophora laripennella (ZETTERSTEDT)

Aosta, Cogne, 25.VII.1955 (1 ♂) (Fiori). Aosta, St. Nicolas, 23-24-25-27.VII.1955 (3 ♂ ♂, 3 ♀ ♀, 2 es. senza addome) (Fiori). Vercelli, Alagna Valsesia, 28.VII.1958 (1 ♀, un es. senza addome) (Fiori). Austria sup., Wegscheid b. Linz, 7.VIII.1940 (1 ♂) (Klimesch).

Europa, Asia Minore, Iran, Afghanistan, Giappone. In Italia nota del Trentino-Alto Adige (HARTIG), della Valle d'Aosta (KLIMESCH), della Romagna (P. ZANGHERI). Ho studiato e raccolto es. di tutta la catena alpina. Larva su *Atriplex* e *Chenopodium*.

Coleophora separatella BENANDER

Tirolo, Innsbruck, Höttingerau, ex larva *Tunica saxifraga* 9-18.IX. 1947 (2 ♀ ♀) (Klimesch).

Svezia, Finlandia, Germania, Austria. Ho raccolto una ♀ a Conna (Savona) in Liguria. La specie è nuova per l'Italia. Larva su *Tunica saxifraga* SCOP.

Coleophora granulatella ZELLER (*sensu* TOLL)

Austria inf., Hainburger Berge, ex larva da *Artemisia campestris*, 14.VII.1938 (1 ♀), 2.VIII.1938 (1 ♀) (Klimesch).

Germania, Austria, Belgio. Ho trovato un ♂ a Cardona (Alessandria), in Piemonte. La specie è nuova per l'Italia. Larva su *Artemisia campestris* L.

Coleophora otitae ZELLER

Podbaba, 25.VIII.1934 ex larva (1 ♀ con astuccio) (Vlach). Schneeberg, Hengst, 22.VI.1948 ex larva da *Silene nutans* (1 ♂) (Predota).

Europa. Segnalata da HARTIG per il Trentino-Alto Adige. L'ho trovata in Piemonte molto comune nei Boschi di Valmanera (Asti), a Cardona, Piancerreteo, Capanne di Marcarolo (Alessandria). Larva su varie specie di *Silene*. L'ho allevata anche da *Lychnis viscaria* L.

Coleophora galatellae M. HERING

Trento, Pinzolo, 14.VII.1954 (1 ♀, PG 1137 Bldz) (Fiori). Bologna, S. Luca, 10.VII.1958 (1 ♂, PG 1186 Bldz) (Fiori).

Europa centrale. Specie nuova per l'Italia. Larva su *Aster linosyris* B. & H.

Coleophora peribenanderi TOLL

Polonia, Baligròd-Czarne, pow. Lesko, 1.VIII.1955 (1 ♂) (Toll).

Europa centrale, Inghilterra, Finlandia. Specie non presente in Italia. Larva su *Carduus* e *Cirsium*.

Coleophora ramosella ZELLER

Austria inf., Dürnstein, ex larva da *Aster amellus*, 23.VII.1937 (1 ♂), 1.VIII.1937 (1 ♂).

Europa. Segnalata da HARTIG per il Trentino e da PARENTI per l'Abruzzo. Larva su *Solidago, Hieracium, Aster amellus* L.

Coleophora trochilella (DUPONCHEL)

Austria inf., Dobleberg, ex larva da *Achillea*, 28.VI.1942 (1 ♀ con astuccio) (Janick).

Europa. D'Italia abbiamo varie citazioni, ma tutte a mio avviso non attendibili, perché la specie è stata confusa fino a poco tempo fa. L'ho raccolta sul Monte Baldo, in Trentino, regione di cui ho studiato anche es. di Jäckh, il quale l'ha raccolta anche in Lombardia. Ho anche studiato un es. della Sardegna, raccolto da Hartig. Larva su *Achillea, Artemisia, Tanacetum*.

Coleophora argentula (STEPHENS)

Cuneo, Crissolo, 19.VII.1957 (4 ♂ ♂, PG 14 e 16 Toll), 26.VII.1957 (1 ♂), 30.VII.1957 (1 ♂, PG 13 Toll, 1 ♀, 1 es. senza addome) (Fiori).

Europa. Specie nuova per l'Italia. L'ho raccolta in Piemonte, sul Rocciamelone, in Valle di Susa (Torino). Larva su *Achillea*.

Coleophora troglodytella (DUPONCHEL) (= *inulifoliae* BENANDER)

Bologna, B. Capanne, VII.1952 ex larva da *Eupatorium* (1 ♂ con astuccio) (Fiori). Emilia, Casinalbo (Modena), 27.VI.1955 ex larva (1 ♂, PG 14 Toll), 29.VI.1956 (1 ♀), 12.VIII.1958 (1 ♀, PG 1190 Bldz) (Fiori). Marche, Fano, Torrette, 17.VI.1957 (1 ♀, PG 12 Toll) (Fiori).

Europa. In Italia è indicata da HARTIG per il Trentino e per il Lazio, da P. ZANGHERI per la Romagna. L'ho trovata molto comune a Cardona e Alfiano Natta, nel Basso Monferrato (Alessandria), e in Liguria a Pieve di Teco e al Passo di Teglia (Imperia). Larva su *Eupatorium* e *Inula*. L'ho allevata anche da *Mentha aquatica* L.

Coleophora asterifoliella KLIMESCH

Austria inf., Dürnstein, ex larva da *Aster amellus*, 21.V.1939 (1 ♂, PG 1142 Bldz) (Klimesch).

Austria. Non segnalata per l'Italia. Larva su *Aster amellus* L.

Coleophora artemisiae MÜHLIG

Polonia, Poznan, ex larva da *Artemisia campestris,* 10.VIII.1940 (2♂♂).

Europa sett. e centrale fino all'Ungheria. Non segnalata per l'Italia. Larva su *Artemisia campestris* L.

Coleophora lineariella ZELLER (= *fulvosquamella* H. S.)

Gèdre (?), 6.VII.1924 (2♂♂, 1♀ con astuccio). Tessin, Campolungopass, m. 2100, 3.VIII.1939 (1♂). Austria, Styria, Preg a Mur Gulsen, ca 700 m. ex larva *Silene inflata,* VII.1942 (1♀), 16.VI.1941 (Klimesch).

Europa. Citata per il Trentino da HARTIG e per la Valle d'Aosta da KLIMESCH. L'ho raccolta in diverse località del Piemonte e della Liguria e sul Monte Baldo. Deve essere piuttosto diffusa soprattutto nell'Italia settentrionale. Larva su *Silene inflata* SM., *Gypsophila repens* L., *Saponaria ocymoides* L.

Coleophora derasofasciella KLIMESCH

Austria, Ferlach i Ros, (Carinzia), ex larva 10.VI.1951 (2♂♂, 1♀, 1 es. senza addome, con astucci) (Thurner).

Austria. Non segnalata per l'Italia. Larva su *Dryas octopetala* L.

Coleophora sarhema TOLL

Tripolitania, Jefren, IV.1935 (1♀, PG 5157 Toll) (Fiori).

Descritta per la Tunisia nel 1956. Non mi risulta sia stata raccolta altrove. Maschio e biologia sconosciuti.

Coleophora adspersella BENANDER

Emilia, Bologna, 18.VIII.1954 (1♀, PG 1155 Bldz) (Fiori).

Europa sett. e centrale fino all'Ungheria. Nuova per l'Italia. L'ho raccolta in Piemonte nei boschi di Valmanera (Asti). L'ho trovata anche in Serbia, a Kupiak e in Croazia, nell' isola di Krk. Larva su *Atriplex* e *Chenopodium.*

Coleophora dianthi HERRICH-SCHÄFFER

Bologna, Croara, 19.V.1934 (1♀, PG 9 Toll) (Fiori). Bologna, Ravone, 21.V.1922 (1♂, PG 5144 Toll) (Fiori).

Europa. Segnalata da HARTIG per il Trentino-Alto Adige, da P. ZANGHERI per la Romagna e da TOLL per la Sardegna. L'ho raccolta in Piemonte, a Cardona (Alessandria). Larva su *Dianthus carthusianorum* L.

Coleophora silenella HERRICH-SCHÄFFER

Bologna, Pontecchio, 4.V.1940 (1 ♀, PG 5145 Toll) (Fiori). Abruzzi, Pescasseroli, 1.VII.1926 (1 ♀, PG 4 Toll) (Fiori).

Europa. Nota del Trentino, della Sardegna (HARTIG), della Romagna (P. ZANGHERI), dell'Abruzzo (PARENTI). L'ho raccolta in numerose località del Piemonte. Larva su *Silene* e *Viscaria*.

Coleophora saponariella HEEGER

Bologna, Casalecchio, IX.1951 (2 astucci) (Fiori). Austria, Donauauen, ex larva da *Saponaria*, 16.V.1943 (1 ♀), 15.V.1943 (1 ♀) (Ronniger). Polonia, Poznàn, 15.V.1953 (1 ♂ con astuccio).

Europa centrale e meridionale. Segnalata solo del Trentino-Alto Adige (HARTIG). Larva su *Saponaria officinalis* L.

Coleophora niveistrigella HEINEMANN & WOCKE

Bavaria merid., Pupplinger Au bei Wolfratshausen, 22.VI.1938 (1 ♂) (Osthelder).

Europa centrale, Ungheria. Specie non segnalata per l'Italia. Larva su *Gypsophila*.

Coleophora paripennella ZELLER (= *aeripennis* HEINEMANN & WOCKE, *sensu* TOLL)

Austria sup., Steyertal b. Klaus, ex larva da *Cirsium*, 10.VII.1942 (2 ♂ ♂, 2 ♀ ♀) (Klimesch).

Europa centrale, sett., occid. In Italia è citata da HARTIG per il Trentino. L'ho raccolta in buon numero in Piemonte, nei pressi di Asti e nel Basso Monferrato e in Liguria al Carmo di Langan (Imperia) m 1100. Larva su *Carduus*, *Carlina*, *Centaurea*.

Coleophora plicipunctella CHRÉTIEN

Cyrenaica, Bengasi, IX (2 es. senza addome) (Geo. C. Krüger).

Su questa specie, di cui ♀ e biologia sono sconosciute, ho trattato in un lavoro in corso di stampa sui *Coleophoridae* di Chrétien.

Coleophora salicorniae HEINEMANN & WOCKE

Marche, Fano, Torrette, 8.VIII.1954 (1 ♂, 1 es. senza addome), 4.IX. 1954 (1 ♀) (Fiori).

Europa centrale e sett., Inghilterra, Iran. D'Italia è solo citata da MARIANI per la Sicilia. Ho studiato diversi es. raccolti da Jäckh e S. Zangheri nella Laguna Veneta (Barene di Chioggia). Larva su Salicornia.

Coleophora preisseckeri TOLL

Bologna, Pontecchio, 6.VI.1931 (1 ♀, PG 1 Toll).
Ungheria, Macedonia. Specie nuova per l'Italia. Biologia sconosciuta.

Coleophora wockeella ZELLER

Trentino, Pinzolo, 2.VIII.1926 (1 ♂) (Fiori). Emilia, Capanne, 15. VIII.1922 (1 ♂) (Fiori). Austria inf., Hollabrunn, ex larva, 2.VII.1941 (1 ♂) Janick). Polonia, Pieniny Upszar, 23.VI.1957 (1 ♂) (Toll). Macedonia, Matka, Treskaschlucht, 19-29.V.1955 (1 ♂) (Klimesch).

Inghilterra, Europa centrale e merid., Asia Minore. D'Italia è citata da HARTIG per il Trentino-Alto Adige. L'ho raccolta in Liguria, al Passo del Turchino (Genova), a Molini di Triora (Imperia) e a Conna (Savona). Larva su *Stachys* e *Ballota*.

Coleophora italiae TOLL

Trento, Pinzolo, 23.VII.1946 (1 ♀, *Typus*, PG 5140 Toll) (Fiori).
Descritta nel 1960 su quest'unico es. Maschio e biologia sconosciuti.

Coleophora straminella TURATI

Cyrenaica, R. U. Agrario, 10.III. Marada (un es. senza addome, *Typus*) (Geo. C. Krüger).

Poiché non esistono altri es. di questa specie, che venne descritta solo su questo individuo, essa resta dubbia.

Coleophora inversella TURATI

Cyrenaica, R. U. Agrario, 13.III. M. Giofer (un es. senza addome, *Typus*) (Geo. C. Krüger).

Come per la precedente, la perdita dell'addome del tipo, unico es. conosciuto, rende impossibile l' identificazione della specie.

Goniodoma auroguttella (FISCHER VON ROESLERSTAMM)

Venezia, S. Giuliano, IX.1959 (1 ♀, PG 1230 Bldz) (Bucciarelli).

Europa centrale, Francia, Russia merid., Turchia. Per l'Italia esiste la improbabile citazione di MARIANI per il Piemonte. Larva su *Atriplex*.

Goniodoma millierella RAGONOT

Emilia, Bologna, 30.VII.1931 (1 ♀) (Fiori). Liguria, Noli (Savona), 1-6.VII.1951 (1 ♂) (Klimesch).

Francia merid. e Liguria. Larva su *Statice*.

BIBLIOGRAFIA

BALDIZZONE G., 1975 - Contribuzione alla conoscenza dei *Coleophoridae*. I. Sulla sinonimia di *Coleophora dorycniella* HARTIG e *Coleophora discordella* ZLL. - *Boll. Soc. sarda Sc. nat.*, 15: 3-7.

BALDIZZONE G., 1975 - Contribuzioni alla conoscenza dei *Coleophoridae*. II. *Coleophora pannonicella* GOZM. - *Entomologica*, 11: 189-192.

BALDIZZONE G., 1976 - Contribuzioni alla conoscenza dei *Coleophoridae*. V. La femmina e la biologia di *Coleophora sisteronica* TOLL - *Entomologica*, 12: 171-177.

BALDIZZONE G., 1978 - Contribuzioni alla conoscenza dei *Coleophoridae*. IX. *Coleophora obtectella* ZLL. e *Coleophora calycotomella* STT. - *Entomologica*, 14: 41-49.

BALDIZZONE G., 1979 - Les espèces du genre *Coleophora* Hübner, décrites par Emilio Turati. VII^e contribution à la connaissance des *Lepidoptera, Coleophoridae* - *Linn. Belg.*, 7: 262-284.

CAPUSE I., 1970 - Contribution à l'étude de la Famille *Coleophoridae*. II. Le genre *Goniodoma* ZLL. (Lepidoptera) - *Travaux Muséum Hist. nat.* « Grigore Antipa », 10: 111-139.

HARTIG F., 1939 - Contributo alla conoscenza della Fauna lepidotterologica dell'Italia centrale - *Mem. Soc. ent. ital.*, 18: 186-198.

HARTIG F. & AMSEL H. G., 1951 - Lepidoptera Sardinica - *Fragmenta entom.*, I: 7-152.

HARTIG F., 1964 - Microlepdotteri della Venezia Tridentina e delle regioni adiacenti. Parte III - *Studi trent. Sc. nat.*, 41: 1-292.

JAECKH E. & BALDIZZONE G., 1977 - Sulla sinonimia di *Coleophora oriolella* ZLL. e *Coleophora mongetella* CHRÉT. - *Entomologica*, 13: 31-36.

KLIMESCH J., 1950 - Contributo alla fauna lepidotterologica del Trentino - *Studi trent. Sc. nat.*, 27, fasc. I-II-III: 11-78.

KLIMESCH J., 1951 - Ueber zwei neue *Coleophora*-Arten - *Zeitsch. Wien. Ent. Ges.*, 36: 144-148.

KLIMESCH J., 1961 - Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Bd. II. Ordnung Lepidoptera - *Universitätsverlag Wagner*, Innsbruck.

KLIMESCH J., 1963 - Piccolo contributo alla fauna lepidotterologica della zona di Cogne (Valle d'Aosta) - *Pubbl. Parco Naz. Gran Paradiso. Contrib. scient.* 17: 5-15.

KLIMESCH J., 1968 - Die Lepidopterenfauna Mazedoniens, IV. Microlepidoptera - *Prirodnonaučen muzey Skopje*, 5: 1-201.

KARSHOLT O. & SCHMIDT NIELSEN E., 1976 - Systematisk fortegnelse over Danmarks sommerfulgle - *Scand. Science Presse*, Klampenborg: 27-28.

MARIANI M., 1941-1943 - Fauna Lepidopterorum Italiae. Pt. I, Catalogo ragionato dei Lepidotteri d'Italia - *Giorn. Sc. nat. econ.*, Palermo, 42: 1-236.

MARTELLI M., 1956 - Osservazioni sull'etologia della *Coleophora anatipennella* Hb. (Lepidoptera Coleophoridae) - *Boll. Zool. agr. Bachic.*, 22: 247-255.

PARENTI U., 1962 - Microlepidotteri della Maielletta (Appennino Centrale) - *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona*, 10: 287-413.

PATZAK H., 1974 - Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera. *Coleophoridae* - *Beitr. Ent.*, 24: 153-278.

SPULER A., 1910 - Die Schmetterlinge Europas - Stuttgart, 2: 1-523.

SUIRE J., 1961 - Contribution à l'étude des prémiers états du genre *Eupista* - *Ann. École Agric. Montpellier*, 30: 1-186.

TOLL S., 1942 - Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden III - *Veröff. dt. Kolon. Uebersee - Mus. Bremen*, 3: 288-299.

TOLL S. 1944 - Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden VI - *Zeitschr. Wien. ent. Ges.*, 29: 242-24, 268-275.

TOLL S., 1944 - Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden VII - *Mitteil. deutsch. ent. Ges.*, 13: 27-36.

TOLL S., 1952 - Rodzina *Eupistidae* Polski - *Doc. phys. pol.*, 32: 1-293.

TOLL S., 1952 - Etude sur les genitalia de quelques *Coleophoridae*. X - *Bull. Soc. ent. Mulhouse*: 17-24, 27-30, 35-39, 43-47, 53-56, 61-65.

TOLL S., 1953 - Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden. XII - *Memorie Soc. ent. ital.*, 32: 99-107.

TOLL S., 1956-1957 - Etude de quelques Coleophoridae d'Afrique du Nord et leur génitalia - *L'Entomologiste*, 12: 97-109, 121-129; 13: 95-105.

TOLL S., 1959 - Neue *Coleophora* - Arten aus Iran - *Stutt. Beitr. Naturk.*, 29: 1-6.

TOLL S., 1960 - Studia nad genitaliami niektòrych *Coleophoridae*. XVII - *Polskie Pismo Entomologiczne*, 30: 91-108.

TOLL S., 1961 - Etude sur les génitalia de quelques *Coleophoridae*. XIX. Nouvelles espèces de *Coleophora* de France méridionale - *Bull. Soc. ent. Mulhouse*: 67-76.

TOLL S., 1961 - Zoologische Ergebnisse der Mazedonienreisen Friedrich Kasys. I Teil, *Coleophoridae* - *Sitz. Ber. Oest. Akad. Wiss., m. n. Kl.*, Abt. 1, 170: 279-304.

TOLL S., 1962 - Materialien zur Kenntnis der palaearktischen *Colcophoridae* - *Acta Zool. Cracov.*, 7: 577-720.

ZANGHERI P., 1969 - Repertorio sistematico e topografico della Flora e Fauna vivente e fossile della Romagna - *Memorie fuori serie n° 1, Museo civico Storia naturale Verona*, III.

ZANGHERI S., 1956 - I Lepidotteri del Promontorio del Gargano - *Commentat. Pontif. Acad. Scient.*, 17: 17-31.

ZANGHERI S., 1956 - Le attuali conoscenze sui Lepidotteri del Promontorio del Gargano e delle Isole Tremiti ecc. - *Memorie Biogeogr. adriatica*, 3: 245-298.

ZANGHERI S., 1958 - Osservazioni su alcune interessanti specie di Lepidotteri della Laguna di Venezia - *Boll. Museo civ. Storia nat. Venezia*, 11: 19-27.

ZANGHERI S., 1960 - Ricerche faunistiche e zoogeografiche sui Lepidotteri delle Puglie e della Lucania - *Mem. Soc. ent. ital.*, 39: 5-35.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 67-110, 15-VI-1979

VINCENZO DE MICHELE (*) & UGO ZEZZA (**)

LE PIETRE ORNAMENTALI DI ROMA ANTICA DELLA COLLEZIONE BORROMEO NEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO.

I. SCOPI DELL'INDAGINE PETROGRAFICA E CATALOGO

Riassunto. — E' stata presa in considerazione la collezione Borromeo delle pietre ornamentali di Roma antica, costituita da Vitaliano e Giberto Borromeo nel secolo scorso e donata nel 1913 al Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Essa consta attualmente di 797 lastrine (cm 8,5 × 5 × 1) sulle 828 originarie, in cui figurano essenzialmente alabastriti, brecce, lumachelle, graniti l.s., rocce vulcaniche diverse. Scarsi sono invece i marmi e cipollini.

Il catalogo è diviso in due parti: la prima contiene l'elenco numerico della collezione con la descrizione originaria dei singoli pezzi; la seconda, una loro ridistribuzione per scavi e campionature relativi a: A) monumenti di età repubblicana-imperiale situati entro le mura aureliane; B) monumenti di età imperiale nel suburbio, nell'Agro romano e nel Lazio; C) luoghi di culto cristiano.

L'indagine intrapresa ha una triplice motivazione: definire i tipi litologici impiegati dai romani e correlarli con la nomenclatura tecnica, sia originaria, sia ottocentesca; fornire i dati geopetrografici utili alla localizzazione delle relative storiche cave; evidenziare le caratteristiche intrinseche e tecniche delle diverse pietre in funzione delle attuali impellenti necessità di conservazione e restauro degli antichi manufatti.

Abstract. — *The Borromeo collection of ornamental stones from ancient Rome in the Milano Civic Museum of Natural History. I. Purposes of the petrographic research and catalog.*

It has been taken into consideration the Borromeo collection of ornamental stones from ancient Rome. This was set up in the last century by Vitaliano and Giberto Borromeo and the Milano Civic Museum of Natural History was presented with it in 1913.

This collection consists at present of 797 small plates (8,5 × 5 × 1 cm) out of the original 828, essentially constituted of alabastrites, breccias, lumachelles, granites l.s., porphyries and other volcanic stones. Marble and cipolin samples are scanty.

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Sezione di Mineralogia e Petrografia.

(**) Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Pavia.

The catalog is divided into two parts: the first one contains the list number of the collection, with the original description of the individual pieces; the second a redistribution of the same according to excavations and samples connected with: A) monuments of the Republican-Imperial age placed within the Aurelian walls; B) monuments of the Imperial age in the suburbs, the Roman plain and Latium; C) sites of Christian cult.

The present research has a threefold purpose; to define the lithological types used by the Romans and to relate them with the technical — both original and nineteenth-century — nomenclature; to supply the geopetrographic data useful to the localization of the respective historical quarries; to show the intrinsic ant technical characteristics of the different stones considering the present impelling necessities to preserve and restore ancient hand-manufactured articles.

INDICE

1. - Introduzione.

1.1. - Premessa.

Presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano è conservata la raccolta delle pietre ornamentali di Roma antica acquisita nel secolo scorso da Vitaliano Borromeo per il suo Museo Mineralogico e con questo donata alla Città di Milano dal nipote Giberto nel 1913. Per ulteriori notizie sul Museo Mineralogico Borromeo, iniziato nel 1822, si vedano le note illustrative di Molinari (1906) e il lavoro di de Michele (1978).

Questa raccolta rappresentava una delle molte collezioni speciali del Museo Borromeo, del quale facevano parte anche altri gruppi di rocce, oltre a fossili e minerali. Nel 1919 Artini allestì in Museo un salone con tutta la raccolta Borromeo e naturalmente vi furono esposte le pietre ornamentali: non tutte, ma solo 546 pezzi scelti a rappresentare in ordine

genetico i tipi più importanti [1]. La sala Borromeo fu l'unica nel reparto abiologico a salvarsi dal bombardamento del 1943 e la serie di pietre provenienti dall'Urbe si è così conservata pressocché integra fino ad oggi.

Ne presentiamo ora il catalogo quale premessa alle indagini petrografiche che abbiamo intrapreso e che renderemo note prossimamente.

1.2. - Origine della collezione.

Come succintamente accennato in Molinari (1906), la collezione dei « marmi » [2] fu voluta da Vitaliano Borromeo dopo il suo rientro a Milano dall'esilio (1859), quando poté incaricare della ricerca presso gli scalpellini romani il figlio Edoardo, allora prefetto del Capitolo di S. Pietro, Maestro di Camera e Maggiordomo di Pio IX, poi cardinale (dal 1868).

Questi riuscì a mettere insieme un primo stock di 604 esemplari, contraddistinti da didascalie piuttosto accurate, che spedì a Milano a cominciare dal 1867 tramite il segretario Don Settimio Faccenda.

Morto Vitaliano nel 1874 e passato il Museo Mineralogico Borromeo in eredità al nipote Giberto, negli anni 1885-1886 tramite contatti con tale Giuseppe Fabbri in Roma, vennero acquistate altre lastre per una spesa complessiva di L. 581,50. Risulta dal carteggio che il costo era di L. 2,50 per ogni « marmo tenero » e di L. 4 per ogni « marmo duro ».

Questo secondo lotto di circa 200 pezzi [3], a differenza del precedente, lascia molto a desiderare: sia perché le indicazioni dello scavo di provenienza o mancano del tutto o sono formulate in modo vago (per esempio, « scavi di Roma »); sia perché vi è motivo di ritenere che lo scalpellino, forse anche per aumentare gli esemplari da vendere, abbia talora ricavato da un unico blocco caratterizzato da tessitura anisotropa più esemplari tagliati secondo superfici diverse e tali da realizzare le più svariate configurazioni. Di questa prassi si erano già lamentati altri nei secoli passati.

---

(1) La conseguente revisione petrografica, condotta a livello macroscopico, venne in pratica trasfusa nel trattato « Le rocce », la cui prima edizione fu firmata dall'Artini proprio nel gennaio 1919 (in Tavola IX, fig. 1, l'A. ne illustra anche un saggio).

(2) Forse è superfluo precisare che abbiamo, talora, lasciato inalterato il termine « marmo », pur ribadendo ancora una volta, se ce ne fosse bisogno, che a rigore sono *marmi* soltanto i litotipi metamorfici a composizione essenzialmente carbonatica.

(3) Si è potuta proporre l'attribuzione sopraccennata anche in base alla tipologia delle etichette, con numerazione progressiva, sul retro del campione: etichette quadrate con didascalie piuttosto accurate, raccolta Vitaliano Borromeo; etichette ottagonali con indicazioni generiche, raccolta Giberto Borromeo.

Nella collezione Borromeo la *nomenclatura* adottata per definire le *pietre ornamentali* è, ovviamente, quella in auge nell'ottocento presso i collezionisti di pietre cosiddette « antiche » (4). Essa si basa soprattutto sulle opere specialistiche del CORSI (1825, 1828, 1833, 1845) e/o di Francesco BELLI (1842), i quali se da un lato cercarono di pervenire ad una sistematica delle pietre utilizzate in Roma antica, correlata e con le originarie denominazioni latine e con le contemporanee acquisizioni scientifiche sulle rocce, dall'altro lato codificarono e dilatarono la fantasiosa nomenclatura adoperata dagli scalpellini romani.

Essa si forma in una visione di « Roma-cava riattivata », fornitrice inesauribile delle più varie e preziose pietre ornamentali. E, pertanto, si contraddistinguono le pietre per gradi di rarità, per tipi « principe » e « comune » (ANONIMO 1904), per ubicazione originaria o di reimpiego dei reperti, per differenze presunte o reali di variazioni tessiturali e/o cromatiche sia pure insignificanti, anche quando si tratta di un ben distinto litotipo. Si introducono, come ricorda anche lo GNOLI (1971), nuovi specifici termini quali, ad esempio, « gabiolite » (saggi nr. 233, 336, 397 e 469 della collezione Borromeo), « callistolite », « appiolite », etc., per materiali diversi, spesso non identificati litologicamente, che si rinvengono più di frequente nel territorio di Gabii, nelle catacombe di S. Callisto, lungo la via Appia antica, oltre che in diversi monumenti dell'Urbe. Si arriva, addirittura, a comprendere nella designazione di numerosi reperti litici anche il nome del proprietario; ad esempio: « serpentino di Vitelli » (esemplare nr. 643 c.B.), « breccia gialla Godoy » (saggio nr. 456 c.B.) o « marmorina bianca e gialla Celimontana » (ex Godoy) (saggio nr. 262 c.B.), probabilmente il cosiddetto « granito Leopoldo » (saggio nr. 758 c.B.), « porfido bigio di Sibilio », « lumachella bronzina di Dodwell », ecc.

Questa ultima risoluzione ottocentesca appare ripetere, forse anche per estensione, il singolare atteggiamento tenuto dal console L. Licinio Lucullo, il quale designò con il proprio nome la breccia di Teos fatta introdurre a Roma quale « marmor luculleum » (5), dipoi volgarizzato in « africano », che si continuò a cavare non fino al II sec. d.C. (BALLANCE, 1966; WARD-PERKINS, 1966-67), ma almeno sino all'età dioclezianea.

---

(4) Nell'ottocento invalse l'uso di contraddistinguere con l'appellativo « antico » quel materiale che era stato adoperato per la monumentalità litica delle antiche civiltà: egizia, greca e romana.

(5) PLINIO, XXXVI, 50: « ... solumque paene hoc marmor ab amatore nomen accepit » (ed è, quasi direi, il solo marmo che ha preso il nome da un amatore) [*Trad. S. Ferri*].

1.3. - Consistenza della collezione.

La collezione consta attualmente di 797 lastrine di cm 8,5 × 5 × 1 (fig. 1), lucidate su tutte le facce meno quella inferiore, che provengono essenzialmente da scavi in Roma e, in misura minore (circa 100), dal suo suburbio e da località diverse del Lazio.

I reperti dell'Urbe riguardano in massima parte specifici edifici e zone monumentali di età repubblicana e imperiale (200 campioni), aree archeologiche abbastanza circoscritte (circa 150 campioni), luoghi di culto cristiani del basso impero e dell'alto medioevo (77 campioni). Altri 26 saggi (nr. 803 ÷ 828) portano invece l'attributivo generico « scavi di Roma ».

Maggiore consistenza presentano tra i primi le campionature relative al Circo Agonale, al Foro Romano, all'Emporio, alle Terme di Caracalla e di Diocleziano, in confronto a quelle più modeste dell'Anfiteatro Flavio, del Teatro di Pompeo e di quello di Marcello, del Foro Traiano, del Pantheon, del Portico di Ottavia, ecc.

Le aree archeologiche maggiormente rappresentate sono quelle del Palatino, dell'Esquilino e degli orti Farnesiani, Sallustiani e Pallantiani.

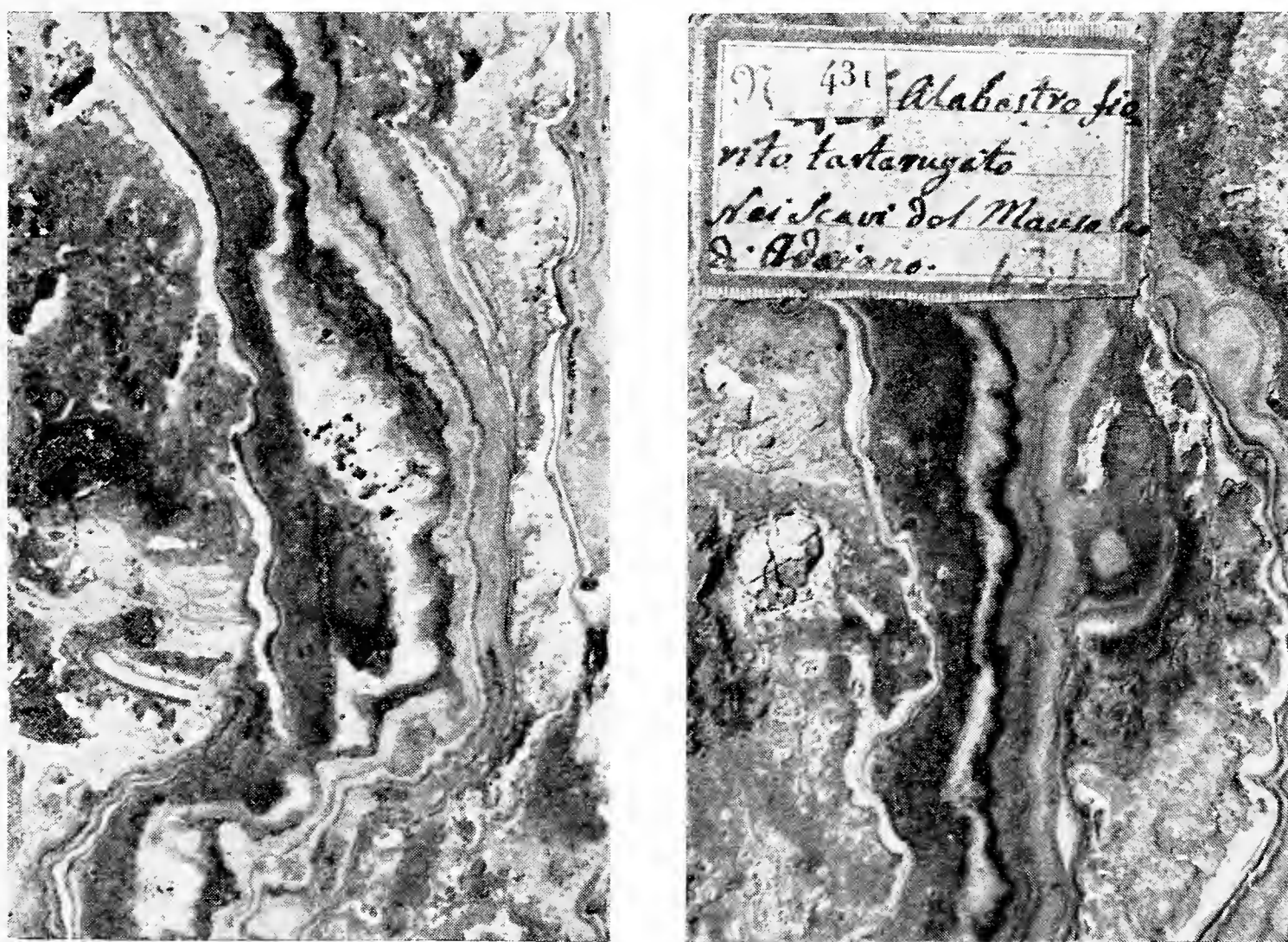



Fig. 1. — Esemplare della collezione Borromeo in grandezza naturale (Alabastro fiorito, n. 431). A sinistra il recto, a destra il verso.

Le campionature relative agli edifici sacri della cristianità provengono soprattutto da chiese erette sia nel IV-V secolo (S. Agnese, S. Balbina, S. Clemente, Scala Santa, S. Paolo, S. Sabina, S. Stefano Rotondo, ecc.), sia a partire dal VII secolo (S. Anastasia, S. Cecilia, S. Cesareo) oramai in piena fase di riutilizzazione dei singoli elementi litici di edifici preesistenti o di ristrutturazione di monumenti abbandonati.

Infine, gli esemplari ricavati da scavi nel territorio laziale non sono molti, un centinaio, e provengono soprattutto dagli attuali territori di Tivoli (particolarmente dalla Villa Adriana), Ostia, Anzio, Nazzano, Civitavecchia.

1.4. - Altre collezioni esistenti.

L'interesse per le raccolte di pietre « antiche » procede, a partire dal secolo XVIII, di pari passo con il risveglio delle ricerche archeologiche da un lato e petrografiche dall'altro; delle molte collezioni formatesi non tutte, però, sono giunte sino a noi, e Gnoli ne ricorda l'attuale distribuzione nei musei d'Europa.

A *Roma* sono presenti *cinque raccolte* di discreta consistenza, formate nel secolo scorso e contraddistinte dal nome dei rispettivi raccoglitori: *collezione Tommaso Belli* (6) e *collezione Edward Dodwell* (7), conservate presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Roma; *collezione Pio De Santis* (8) e *collezione Federico Pescetto* (9), giacenti presso il Servizio Geologico; la *raccolta di Luigi Taccalozzi*, appartenente al Prof. Fernando Onori.

Ad *Oxford* e a *Londra* si trovano oggi le *due raccolte* preparate da *Faustino Corsi*, cui si devono le prime pubblicazioni sull'argomento: la più importante, composta di circa 1000 pezzi (dimensioni $15 \times 7{,}5 \times 3$ cm) tra « antichi » e « moderni », presso l'Università di Oxford; l'altra formata di lastrucce quadrate di circa 4 cm di lato presso il British Museum (Natural History) di Londra. Inoltre, sempre al British Museum si ha ancora la *collezione di Henry Tolley*, da questi realizzata intorno alla metà del XIX secolo.

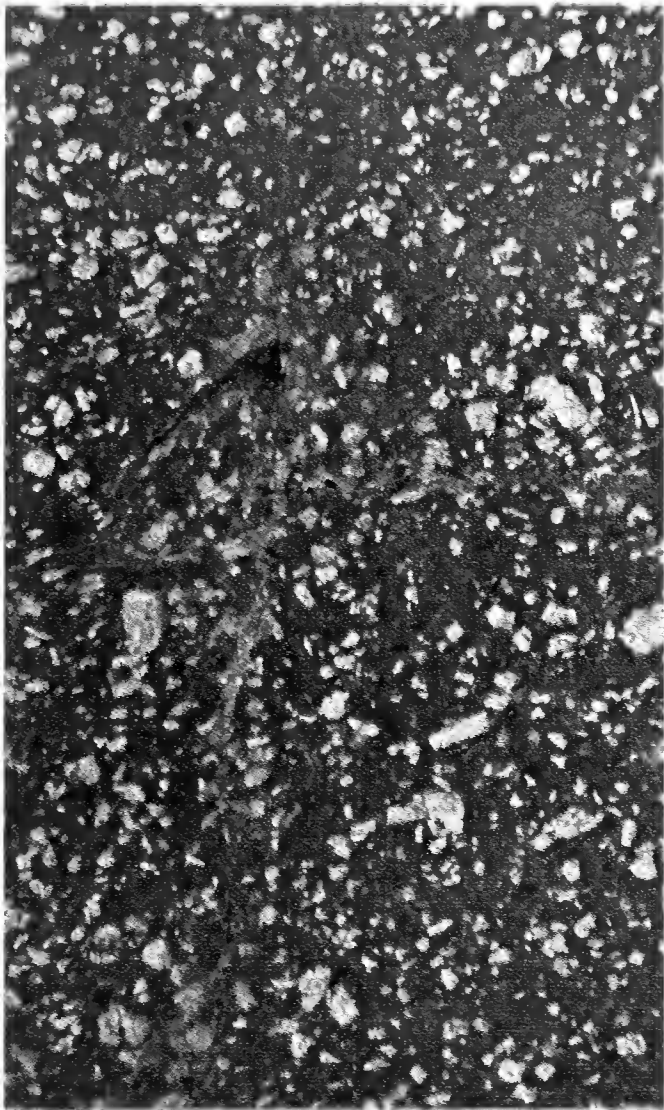
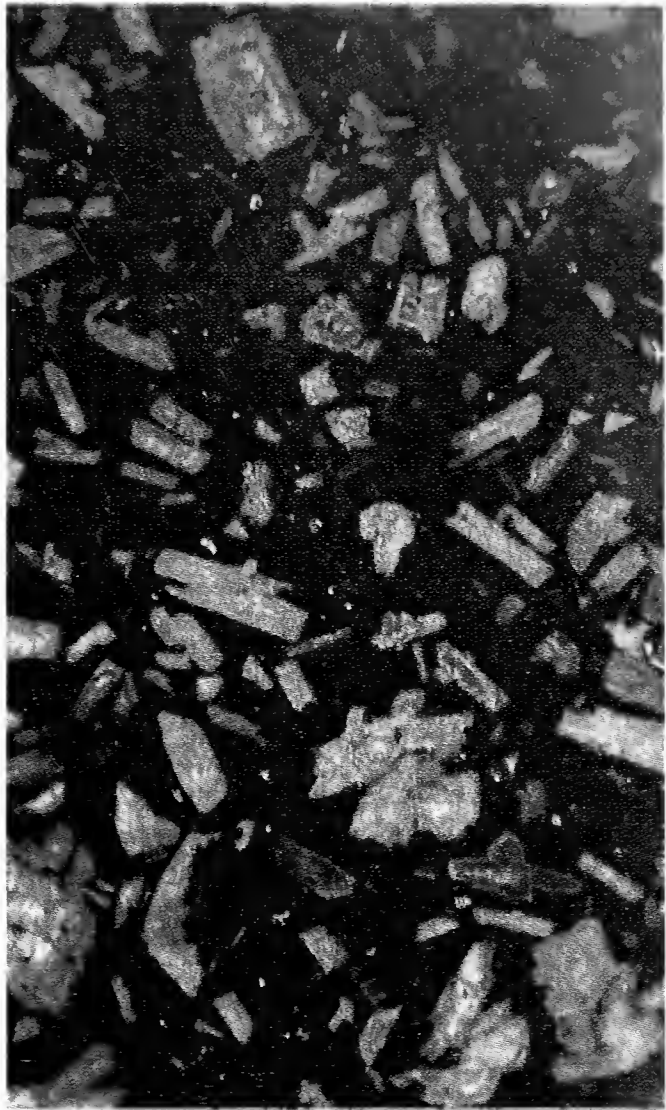
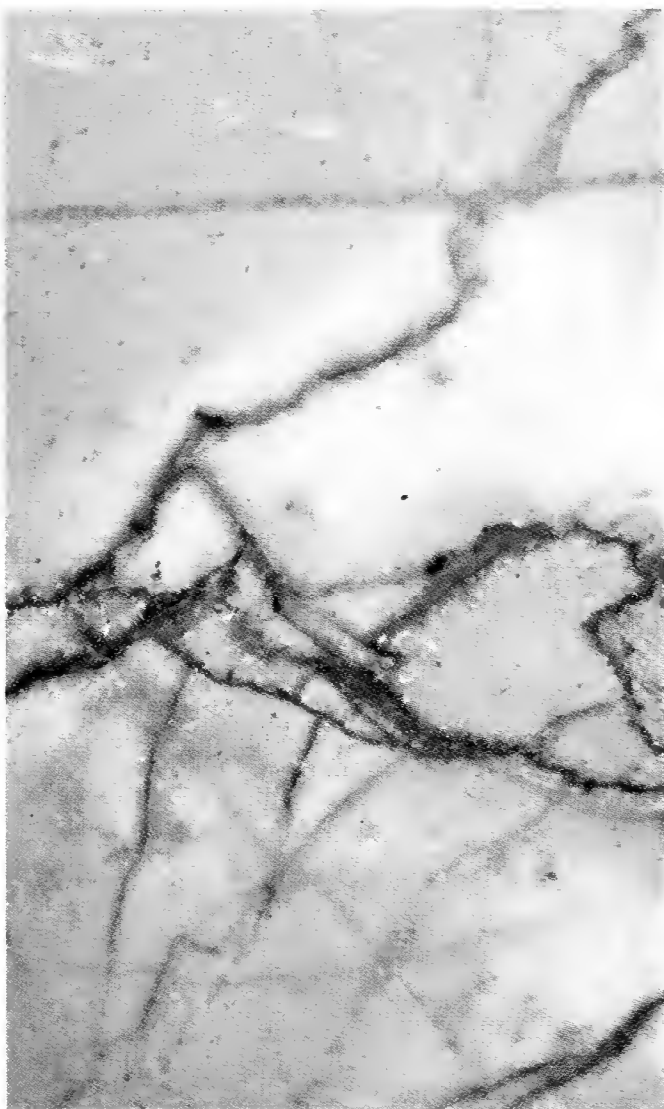
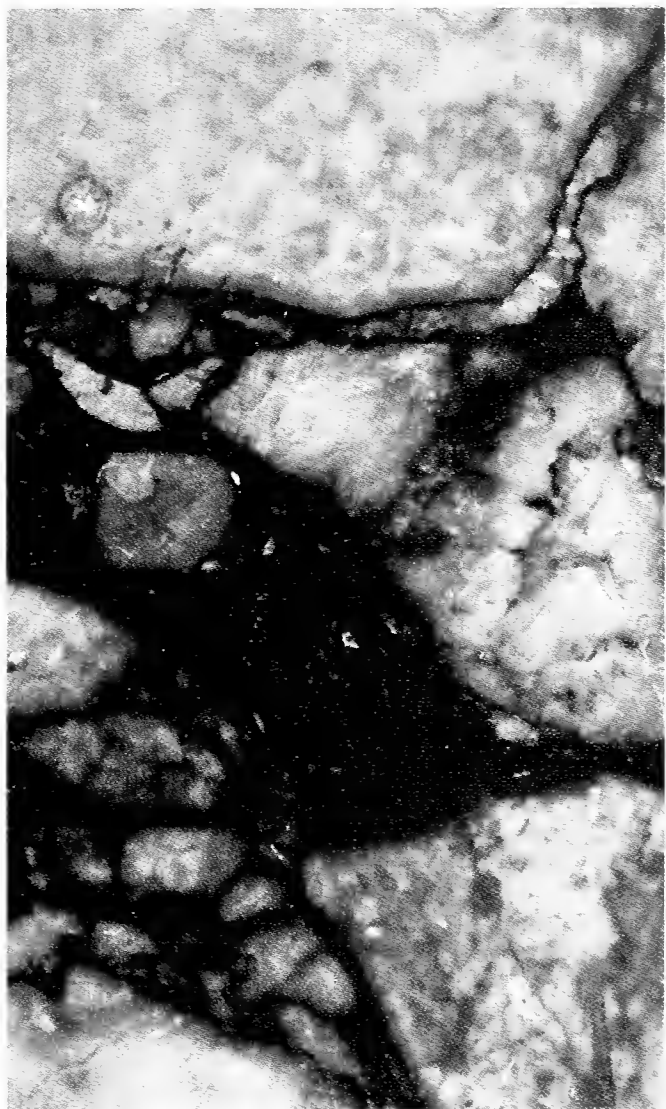
A *Bruxelles* è conservata la *raccolta di Francesco Belli* (fratello di Tommaso) allestita, tra le tante, espressamente per il barone E. De Meester de Ravenstein e da questi donata al Musée de la Porte de Hal.

---

(6) Originalmente era di 600 pezzi di $12 \times 7 \times 2{,}5$ cm (informazione Dr.ssa A. Maras).

(7) Consta di 247 esemplari di $11 \times 11 \times 2$ cm.

(8) Formata tra il 1850 e il 1860 e composta da 262 saggi ($20 \times 15 \times 2$ cm) relativamente alle sole pietre decorative adoperate dagli antichi.

(9) Formata attorno al 1870 e comprendente 522 pezzi ($20 \times 10 \times 5$ cm) di pietre ornamentali usate dagli antichi, che presentano un perfetto pulimento su cinque facce.

1
2
3
4

Pietre ornamentali di Roma antica. Corrispondenza tra i tipi elencati nell'editto di Diocleziano e gli esemplari della collezione Borromeo.

Ornamental stones of ancient Rome. Relation between historical nomenclature, stones priced in the *Edictum Diocletiani de rerum venalium*, and lithological types of the Borromeo collection.

TAV. I

Foto 1 - Porphyrites: porfirite di Gebel Abu Dukhân in Egitto. (Campione 73 collezione Borromeo).

Foto 2 - Lacedaemonius: porfirite diabasica di Krokeai in Grecia. (Camp. 77 c.B.).

Foto 3 - Numidicum: calcare brecciato di Chemtou in Tunisia. (Camp. 7 c.B.).

Foto 4 - Luculleum: breccia di Siğacik in Turchia. (Camp. 27 c.B.).

TAV. II

Foto 1 - Pyrrhopoecilus: granito rosso di Assuan in Egitto. (Camp. 407 c.B.).

Foto 2 - Claudianus: granodiorite di Gebel Fatîra in Egitto. (Camp. 353 c.B.).

Foto 3 - Alabastrum: alabastrite di Mallawi in Egitto. (Camp. 259 c.B.). Taglio ortogonale alla zonatura.

Foto 4 - Alabastrum: alabastrite di Mallawi in Egitto. (Camp. 140 c.B.). Taglio parallelo alla zonatura.

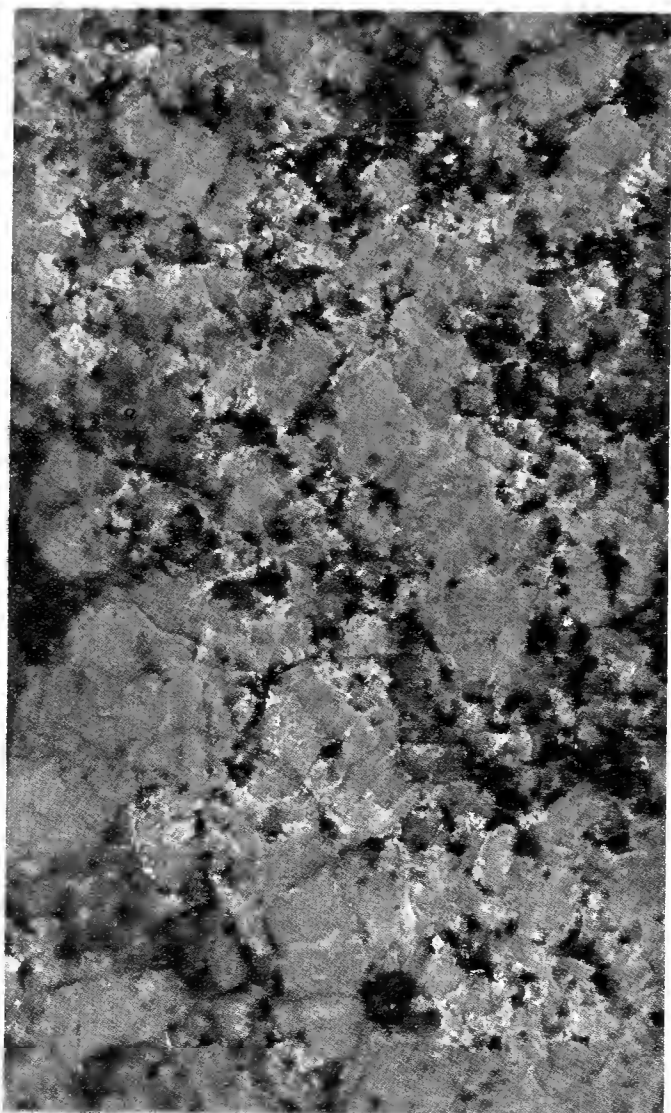
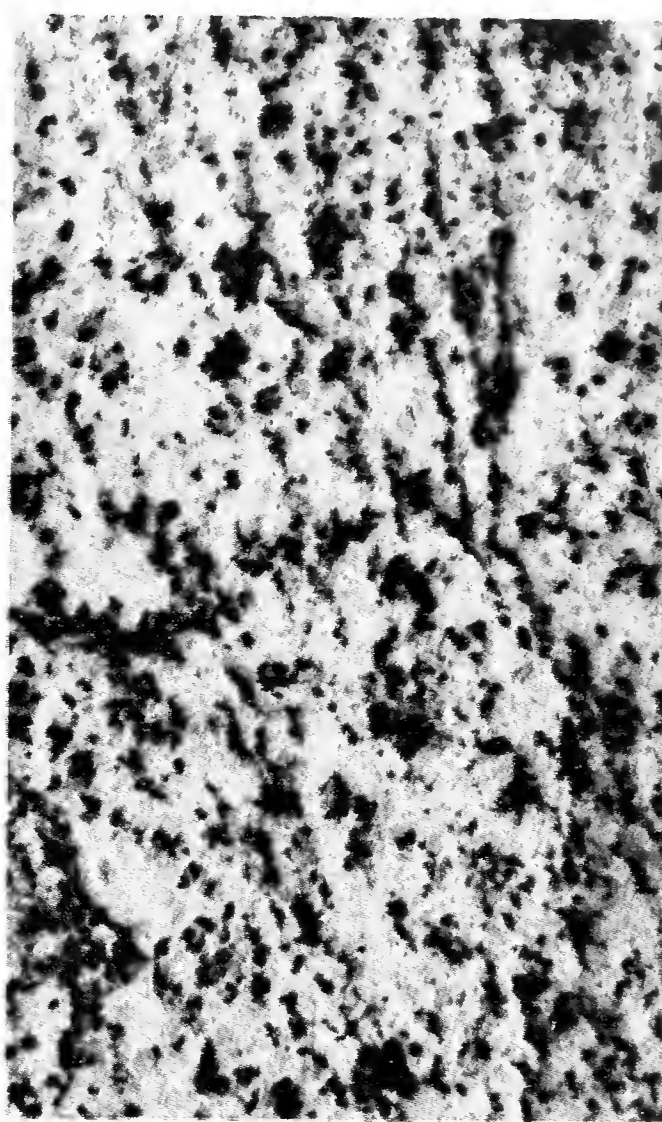
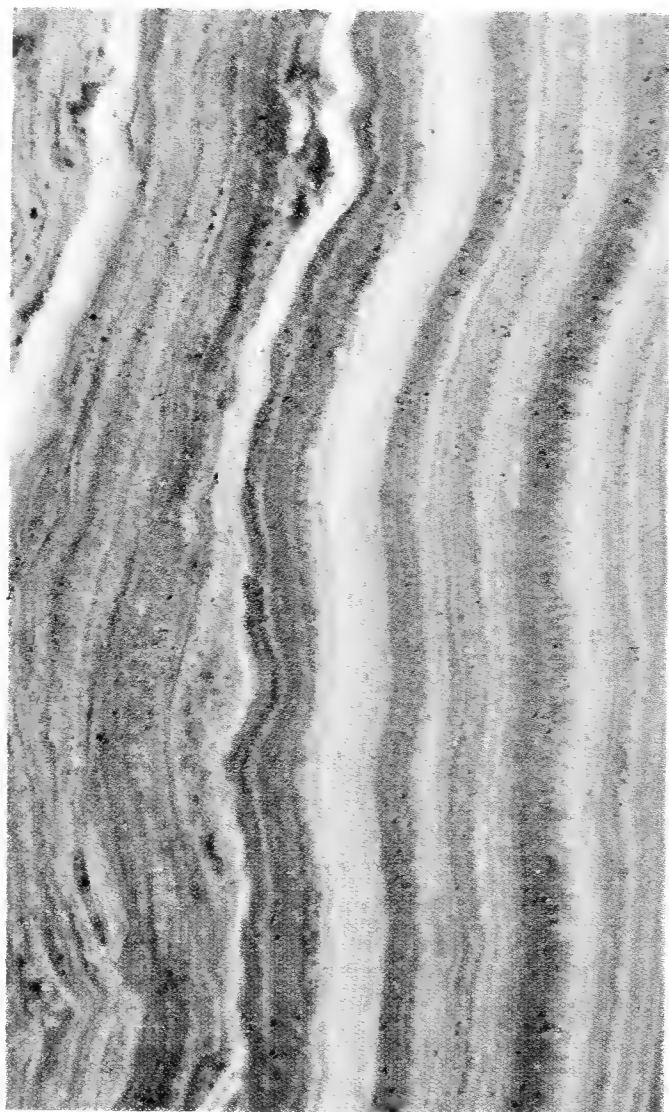
Atti Soc. ital. Sci. nat.
Museo civ. Stor. nat. Milano, 120, Tav. II

TAV. III

Foto 1 - Docimium: marmo brecciato di Iscehisar in Turchia. (Camp. 227 c.B.).

Foto 2 - Thessalicus: breccia ofiolitica di Larissa in Grecia. (Camp. 68 c.B.).

Foto 3 - Carystium: marmo cipollino di Caristo in Grecia. (Camp. 217 c.B.).

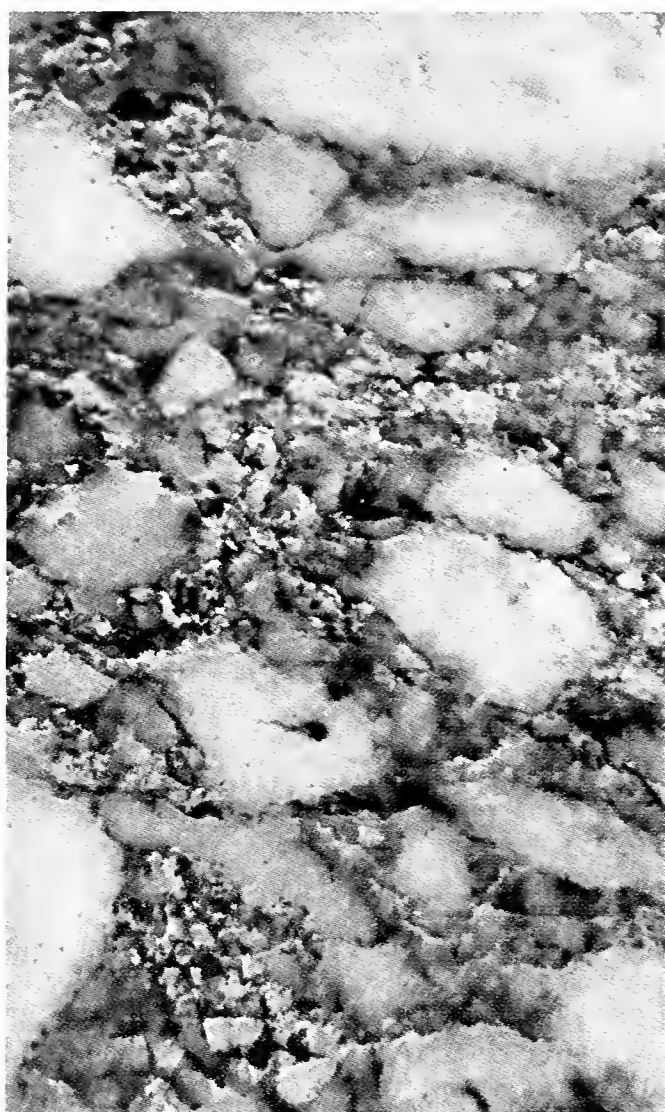
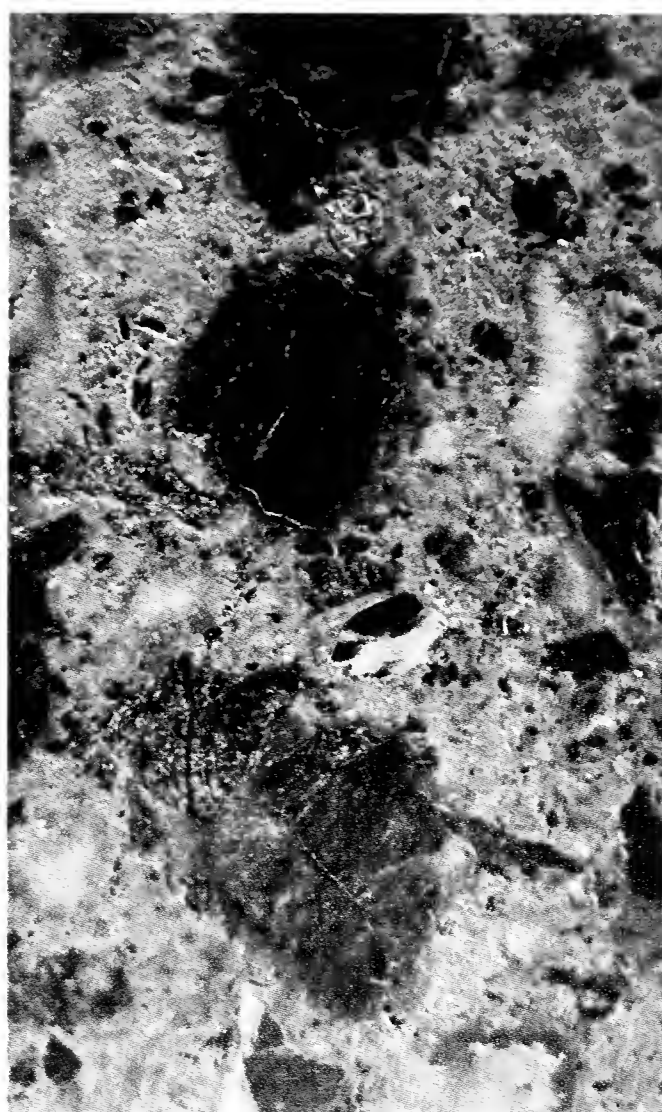
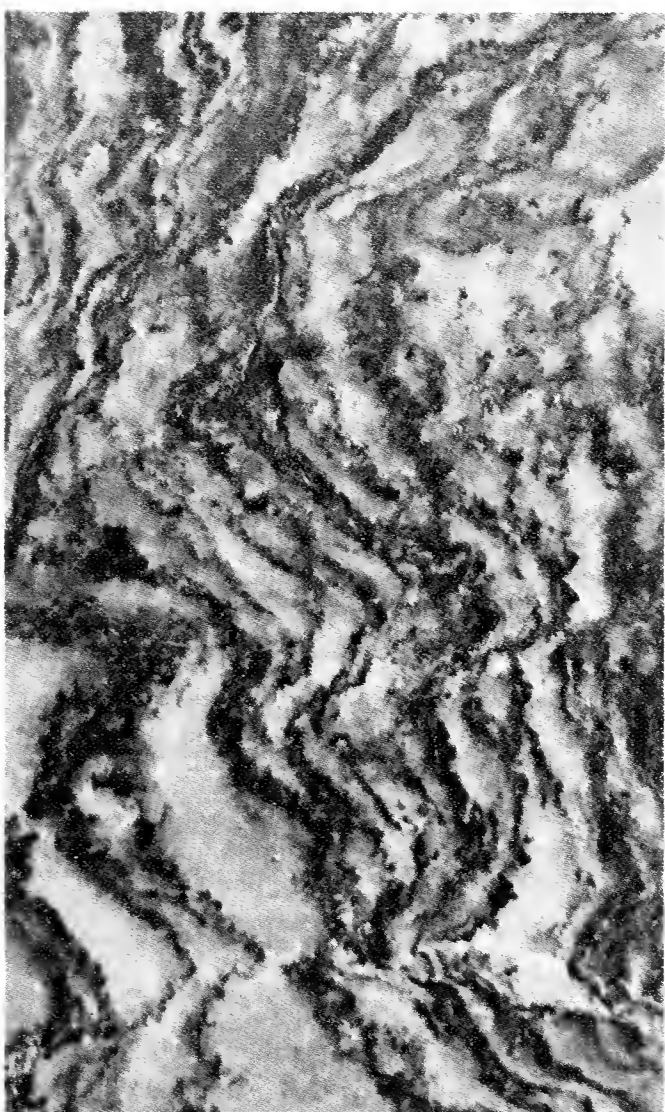
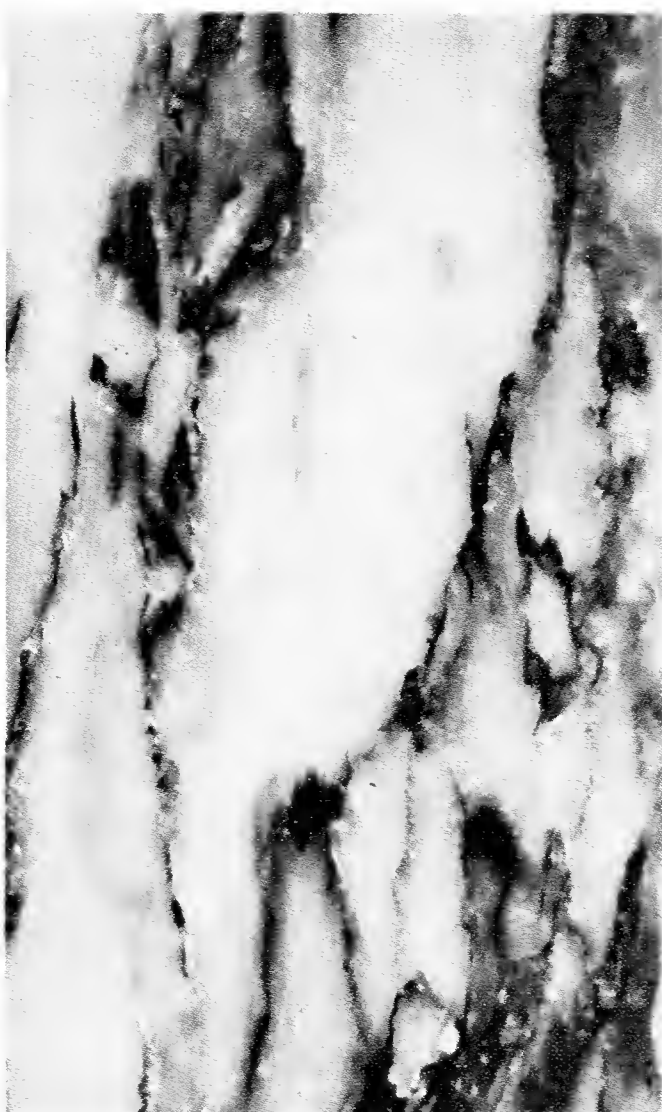
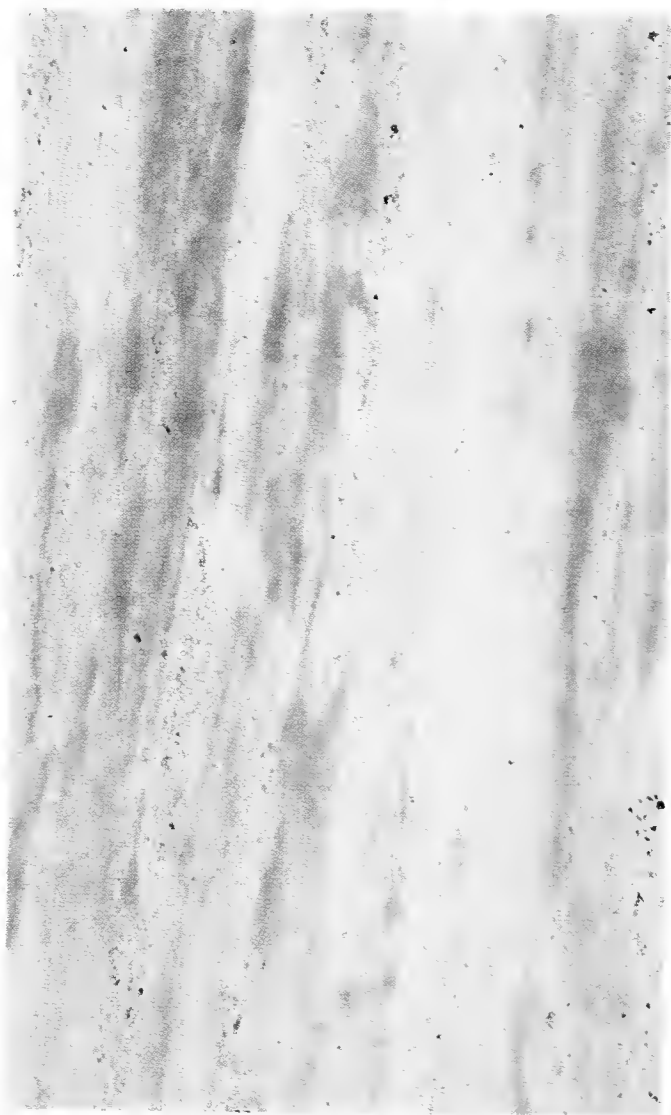
Foto 4 - Scyreticus: breccia di Sciro in Grecia. (Camp. 61 c.B.). Varietà "settebassi" o "settebasi".

1
2
3
4

TAV. IV

Foto 1 - Scyreticus: microbreccia di Sciro in Grecia.
(Camp. 154 c.B.). Varietà "semesanto".

Foto 2 - Lesbium: marmo bianco di Lesbo in Grecia con pigmentazione ocracea dovuta ad alterazione di ossidi e solfuri.
(Camp. 444 c.B.).

Foto 3 - Thasium: marmo bianco di Taso in Grecia, reso giallognolo da prodotti di alterazione di ossidi e solfuri.
(Camp. 182 c.B.).

Foto 4 - Proconnesium: marmo grigio di Marmara in Turchia.
(Camp. 229 c.B.).

Atti Soc. ital. Sci. nat.
Museo civ. Stor. nat. Milano, 120, Tav. IV

A questo elenco ne vanno aggiunte altre due di consistenza più modesta, e per questo motivo, probabilmente, non segnalate dallo GNOLI: a) la *collezione Pantalone,* acquistata da John Topham nel 1870 e donata dalla di lui figlia nel 1918 al British Museum di Londra, ove è esposta ordinata in cinque cerchi concentrici su un pannello circolare; si tratta di 60 campioni ricavati dalle tombe della via Appia; b) la *collezione Pietro Rocchi* (177 pezzi di 10 × 5 cm), da questi donata all'Accademia dei Fisiocritici di Siena dove è esposta, in parte, su pannelli.

2. - Scopi dell' indagine petrografica.

La collezione Borromeo, priva com'è di marmi bianchi (si hanno soltanto pochi saggi, tra cui: due di pario, uno di pentelico, uno di imezio, uno di lesbio, uno di tasio e due lunensi), di marmi bardigli e di marmi cipollini (18 campioni, tra cipollini reali e presunti), offre motivi di particolari ricerche su: alabastriti (più di 100 campioni), brecce (80 campioni circa), lumachelle (oltre 50 campioni), graniti l.s. (oltre 100 campioni), porfidi e altre rocce vulcaniche (oltre 60 campioni), che furono impiegate nell'architettura dell' Urbe con funzione soprattutto statico-decorativa o, talora, semplicemente decorativa ([10]).

Già dalla configurazione tessiturale di questi minerali e da riferimenti estensivi delle loro specifiche designazioni, quando corrette, emerge che si tratta di materiali provenienti in maggior misura da province romane di molti paesi che si affacciano sul bacino del Mediterraneo; soprattutto dagli attuali territori della Grecia, Turchia, Egitto, Tunisia, Algeria, Marocco, Spagna e Francia.

Inoltre, sembrano pure essere rappresentate allo stato attuale delle nostre ricerche, provenienze che non erano state precedentemente riconosciute come tali e cioè: alabastriti del Lazio; alabastriti, calcari e graniti della Toscana; graniti della Sardegna; ardesie e oficalci della Liguria.

E' risaputo, del resto, che in epoca romana furono coltivati tutti i materiali possibili sia nella penisola ([11]) sia altrove, per usi spesso solo locali, ma nei casi di maggior pregio tecnico o estetico destinati a essere impiegati nell'Urbe.

Nel caso specifico, l'esistenza al Circeo di una antica cava di alabastrite coltivata in epoca imperiale è già stata segnalata da PENTA (1956).

([10]) Non saranno oggetto di indagine quei pochi campioni che non rientrano nel gruppo dei materiali naturali da costruzione (es. murra, fico pietrificato, ecc.).

([11]) I materiali italiani utilizzati a Roma sono senz'altro più numerosi di quanto sembrano ritenere GNOLI (1971) e PENSABENE (1972).

Le alabastriti ancora oggi estratte a Jano di Montajone (Pistoia) sembrano identificarsi con il cosiddetto « alabastro di Palombara ». Nota da tempo è pure l'estrattiva del calcare rosso di Sassetta sotto il nome di « lapis appenninicus » (CREMA, 1935) e l'imponente coltivazione in epoca romana di alcune masse granodioritiche della Toscana: lungo la costa meridionale dell'isola d'Elba tra punta Fetovaia e punta Càvoli (CIAMPI, 1930) e lungo la costa orientale dell'isola del Giglio (MELI, 1891).

Particolarmente vistose appaiono tuttora in Sardegna le tracce di antiche coltivazioni dei graniti della Gallura, in più cave a Capo Testa (figg. 2 e 3) e in alcune isole dell'arcipelago della Maddalena (ad esempio: isola Municca, isolotti Marmorata).

Come ardesie liguri sono già stati classificati (MADDALENA, 1934) i

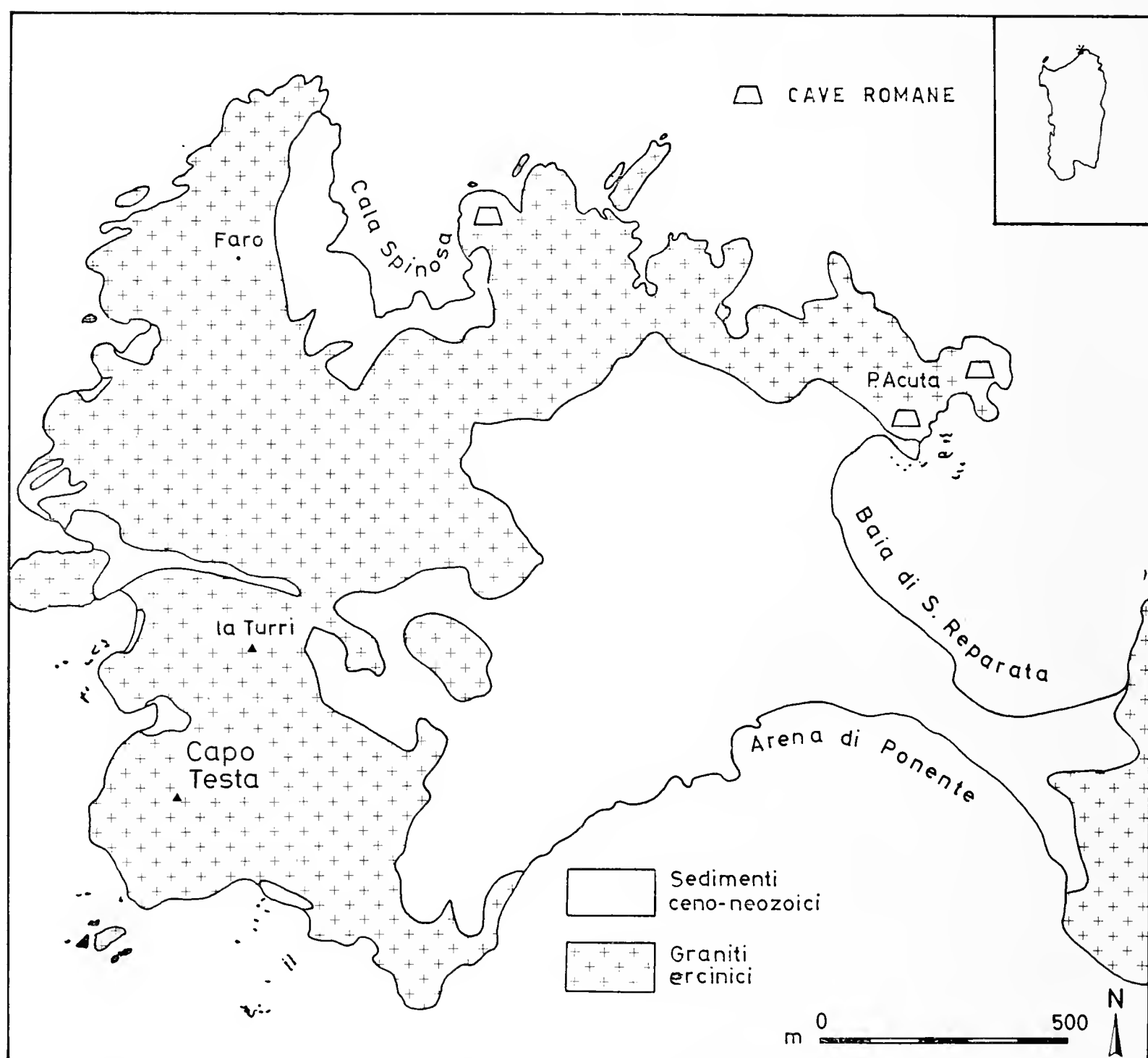



Fig. 2. — Ubicazione delle cave romane di granito al Capo Testa (Gallura, Sardegna). Rilevamento geologico semplificato da MACCIONI, 1968.

frammenti ardesiaci trovati nel substrato delle pavimentazioni marmoree dei fori imperiali e come oficalciti di Pietra Lavezzara il « marmor ligusticum » (CREMA, 1935).

Va inoltre notato che rimane ancora ignota o dubbia o del tutto generica la provenienza di diverse pietre ornamentali adoperate nell'architettura di Roma antica, quali i cosiddetti « alabastro di Palombara » sopra ricordato, « alabastro tartaruga », « breccia corallina », « breccia di Aleppo », « breccia Adrianea o Quintiliana », etc. Si può aggiungere che sono state talora indicate sotto una unica specifica denominazione pietre di aspetto simile, ma di provenienza diversa: ad esempio, il « portasanta » della collezione Borromeo e di altre fonti riflette brecce di differenti giacimenti, non sempre assimilabili a quelli tipici dell'isola di Chio (Grecia).

E' risaputo inoltre che, delle 19 pietre ornamentali considerate nell'editto di Diocleziano e che quindi dovevano rappresentare materiali di largo consumo nel mondo romano (vedi tabella da GIACCHERO, 1974), ben cinque rimangono ancora del tutto sconosciute, e precisamente: *Eutidemiano, Anacasteno, Tripontico, Eracleotico, Potamogalleno.*

Fig. 3. — Particolare di un'area di cava romana attualmente a fior d'acqua nella baia di S. Reparata (Capo Testa, Sardegna).

I relativi 14 tipi sinora identificati, illustrati nelle tavole I, II, III e IV utilizzando i corrispondenti campioni della collezione Borromeo, sono i seguenti:

Tipo 1a - *Porphyrites*, volgarizzato ora in « porfido », ora in « porfirite » e noto oggi sotto il nome tecnico di « porfido rosso antico », testimonia la *porfirite* coltivata nell'antichità da potenti filoni incassati in scisti e graniti (Johannsen 1937) al Mons Porphyrites, l'odierno Gebel Abu Dukhân (m 1661) nell'Egitto sudorientale (Meredith 1952). Tav. I, foto 1, campione 73 della collez. Borromeo.

Tipo 2 - *Lacedaemonius*, cioè il cosiddetto « serpentino » o « porfido serpentino » degli scalpellini romani e noto oggi in letteratura come « porfido verde antico », proveniente dalle cave storiche site nei pressi di Krokeai (Laconia, Grecia), litologicamente riferibile ad una *porfirite diabasica* (Johannsen 1937) piuttosto che ad un andesite (Paraskevopoulos 1965). Tav. I, foto 2, camp. 77 c.B.

Tipo 3 - *Numidicum*, il « giallo antico », calcare più o meno brecciato passante a vera *breccia* cavato nei pressi di Simitthu, l'odierna Chemtou (Tunisia). Tav. I, foto 3, camp. 7 c.B.

Tipo 4 - *Luculleum*, ovvero il cosiddetto « africano », *breccia* ad elementi marmorei che veniva estratta nei pressi di Teos, nel territorio dell'odierna Siğacik in Turchia, 45 km a SW di Izmir, in corrispondenza dell'area occupata dall'attuale lago Kara Göl (Ballance 1966; Ward-Perkins 1966-67). Tav. I, foto 4, camp. 27 c.B.

Tipo 5 - *Pyrrhopoecilus*, *granito* rosso le cui antiche cave sono dislocate nei pressi dell'odierna Assuan (antica Syene) e sulle isole di Elephantina e di Sehel (Lucas 1959). Tav. II, foto 1, camp. 407 c.B.

Tipo 6 - *Claudianus*, *granodiorite* di colorazione d' insieme grigiastra, proveniente dal cosiddetto Mons Claudianus, oggi Gebel Fatîra (m 1355) nell'entroterra di Port Safâga in Egitto sudorientale. Tav. II, foto 2, camp. 353 c.B.

Tipo 7 - *Alabastrum*, *alabastrite* o alabastro calcareo (per distinguerlo da quello gessoso) cavato in età imperiale in province romane diverse (Tebaide, Cappadocia, ecc.); le più rinomate cave egiziane si aprivano nei pressi dell'odierna Mallawi. Tav. II, foto 3, camp. 259 c.B.; foto 4, camp. 140 c.B.

Tipo 8 - *Docimium*, il classico « pavonazzetto », *marmo brecciato* proveniente dalle cave di Iscehisar, l'antica Docimium di Frigia in Turchia, meglio conosciuto nei primi secoli dell'Impero col nome di *synnadicum*, da Synnada, odierna Suhut, centro amministrativo e di raccolta dei marmi della Frigia (Roeder 1971; Monna e Pensabene 1977). Tav. III, foto 1, camp. 227 c.B.

Tipo 12 - *Thessalicus* (talora indicato in letteratura latina col nome di « lapis atracius », da « atracio » per « tessalico »; Marchetti 1934), contraddistinto come « verde antico », rappresenta la *breccia ofiolitica* proveniente dalle cave storiche situate a NE di Larissa (Tessaglia, Grecia) nei pressi di Omorphochorio (antica Chasampalis) (Papageorgakis 1967). Tav. III, foto 2, camp. 68 c.B.

Tipo 13 - *Carystium*, *marmo cipollino* o semplicemente cipollino proveniente dalle cave poste alla base del versante meridionale del Monte Ochi nei pressi della città di Caristo (Eubea, Grecia) e soprattutto dalla regione di Styra (Papageorgakis 1967). Tav. III, foto 3, camp. 217 c.B.

Tipo 14 - *Scyreticus*, il « Settebassi » (o « settebasi ») e le sue varietà, tra cui il « semesanto », *breccia* tettonica ad elementi oblunghi di marmo variamente colorati dal violetto all'arancione al bianco, le cui cave storiche sono situate presso Tris Boukès vicino a Linaria nell'isola di Sciro in Grecia (MARCHETTI 1934). Tav. III, foto 4, camp. 61 c.B.; tav. IV, foto 1, camp. 154 c.B.

Tipo 16 - *Lesbium*, *marmo* dell' isola di Lesbo in Grecia, di colore bianco o bianco-giallognolo (DUBOIS 1908). Tav. IV, foto 2, camp. 444 c.B.

Tipo 17 - *Thasium*, *marmo* proveniente dall' isola greca di Taso, sia di tipo calcitico bianco-ceruleo a grana medio-grossa cavato in epoca romana lungo la costa sud-orientale nei pressi di Aliki, sia di tipo dolomitico bianco-latteo a grana medio-fine estratto nella regione di Limenos e lungo la costa orientale, tra l' insenatura di Bati e il capo Saliari (PAPAGEORGAKIS 1967). Tav. IV, foto 3, camp. 182 c.B.

Tipo 18 - *Proconnesium*, *marmo* proconnesio, proveniente da cave imperiali ubicate nella parte settentrionale dell'omonima isola, l'attuale Marmara in Turchia, in cui si riconoscono, secondo MONNA e PENSABENE (1977) varietà diverse per grana e tonalità cromatiche. Tav. IV, foto 4, camp. 229 c.B.

TABELLA

Elenco delle pietre ornamentali citate dall'editto di Diocleziano « De pretiis rerum venalium » (GIACCHERO 1974)

31, 1		*[DE] MARMORIBUS*	
1a	[Por]fyritici	pedem	✳ (ducentis ?quinquaginta)
2	[Lac]edaemonii	pedem	✳ (ducentis quinquaginta)
3	[. . 3-4 . .]midici	pedem	✳ (ducentis)
4	[Lucul]lei	pedem	✳ (centum quinquaginta)
5	Pyrrhopoicili	pedem	✳ (centum)
6	Claudiani	pedem	✳ (centum)
7	Alabastreni	pedem	✳ (septuaginta quinque)
8	Docimeni	pedem	✳ (ducentis)
9	Euthydemiani	pedem	✳ (sexaginta)
10	Anacas⟨t⟩eni	pedem	✳ (quadraginta)
11	Tripontici	pedem	✳ (septuaginta quinque)
12	Thessalici	pedem	✳ (centum quinquaginta)
13	Carusti	pedem	✳ (centum)
14	Scyri[ani]	pedem	✳ (quadraginta)
15	Heracleotici	pedem	✳ (septuaginta quinque)
16	Lesbi	pedem	✳ (quadraginta)
17	Thassi	pedem	✳ (quinquaginta)
18	Procon⟨n⟩esi	pedem	✳ (quadraginta)
19	Potamogalleni	pedem	✳ (quadraginta)

segue Tabella

31, 1	*ΠΕΡΙ ΜΑΡΜΑΡΩΝ*		
1a	*πορφ[υρίτου*	*πο(ὺς) α'*	✳ *σν']*
2	*Λακεδαιμονίου*	*πο(ὺς) α'*	✳ *σ<ν'>*
3	*[? Νουμ]ηδικοῦ*	*[πο(ὺς) α']*	✳ *σ'*
4	*Λυκουλλίου*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ρ̣ν'*
5	*[πυρ̣ρ̣οπ]οικίλου*	*[πο(ὺς)]α'*	✳ *ρ̣'*
6	*Κλαυδιανοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ρ̣'*
7	*[᾿Αλαβαστρ̣]ησίου*	*[πο(ὺς) α'*	✳] *οε'*
8	*Δοκιμηνοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *σ'*
9	*Εὐθυδημιανοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ξ']*
10	*᾿Ανακαστηνοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *[μ']*
11	*[? Τρ̣ιποντικοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *οε']*
12	*Θεσσαλοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ρ̣ν'*
13	*[Καρ̣υστίου*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ρ̣']*
14	*Σκυρ̣ιανοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *μ'*
15	*῾Η[ρ̣ακλεωτικοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *οε']*
16	*Λέσβου*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ν'*
17	*Θασίο[υ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *ν']*
18	*<Πρ̣οκοννησίου*	*πο(ὺς) α'*	✳ *μ'>*
19	*Ποταμογαλληνοῦ*	*πο(ὺς) α'*	✳ *μ']*

31, 1	*PER MARMI*			
1a	Porfido	piede (cubico)	den.	250
2	Lacedemonio	piede (cubico)	den.	250
3	Numidico (?)	piede (cubico)	den.	200
4	Lucullio	piede (cubico)	den.	150
5	Pirropecilo	piede (cubico)	den.	100
6	Claudiano	piede (cubico)	den.	100
7	Alabastreno	piede (cubico)	den.	75
8	Docimeno	piede (cubico)	den.	200
9	Eutidemiano	piede (cubico)	den.	60
10	Anacasteno	piede (cubico)	den.	40
11	Tripontico	piede (cubico)	den.	75
12	Tessalico	piede (cubico)	den.	150
13	Caristio	piede (cubico)	den.	100
14	Scirio	piede (cubico)	den.	40
15	Eracleotico	piede (cubico)	den.	75
16	Lesbio	piede (cubico)	den.	40
17	Tasio	piede (cubico)	den.	50
18	Proconnesio	piede (cubico)	den.	40
19	Potamogalleno	piede (cubico)	den.	40

Gli scopi dell' indagine intrapresa, comprendenti ovviamente la ridefinizione della tipologia delle pietre ornamentali della collezione Borromeo, possono riassumersi nei seguenti tre indirizzi prioritari:

1) pervenire a definizioni corrette dal punto di vista litologico e ad una intelligibile correlazione tra la terminologia tecnica originaria romana, quella ottocentesca e l'attuale (ZEZZA, 1973), che rendano più spedita la lettura della produzione petrografica o petrografico-tecnica e delle carte geologiche, ricca di numerosi impliciti suggerimenti alla ricerca archeologica;

2) rilevare i parametri geo-petrografici necessari alla localizzazione delle originarie antiche cave, per le quali registriamo il significativo rinnovato interesse da parte del « Comitato per lo studio dei marmi antichi e pietre similari nell'antichità » (costituitosi in Roma nel 1965 sotto l'egida dell'Associazione internazionale per l'archeologia classica), cui si ricollega la recente esplorazione di alcune cave di marmi dell'Asia Minore attivate nell'antichità classica (MONNA e PENSABENE, 1977);

3) porre in risalto le caratteristiche intrinseche e tecniche di queste pietre ornamentali per una più dettagliata analisi comparativa sull'arte del costruire in epoca romana, medioevale, rinascimentale e attuale relativamente alla idoneità della scelta dei materiali litici a preminente funzione statico-decorativa, e per meglio incanalare gli auspicati interventi protettivi per la conservazione delle pietre nei monumenti antichi.

3. - Catalogo della collezione.

Sul numero originario dei pezzi non vi è concordanza tra le fonti di casa Borromeo. Infatti, mentre il catalogo manoscritto « Marmi Antichi - Scavi di Roma - Elenco » descrive 828 saggi, il manoscritto « Giornale del Museo Mineralogico » ne ricorda solo 801, subito dopo contraddetto dalle note illustrative pubblicate da MOLINARI (1906), in cui il numero oscilla da 824 (vedasi pag. 9), a 828 (pag. 31) a 830 (pag. 23). La collezione, come già ricordato, si compone oggi di 797 esemplari.

3.1. - ELENCO NUMERICO.

L'elenco progressivo, qui dato, trascrive fedelmente le didascalie originali riportate sul verso dei 797 campioni realmente esistenti; per i 31 pezzi mancanti riportiamo la nuda descrizione del sopracitato catalogo manoscritto « Marmi Antichi - Scavi di Roma - Elenco ».

L'asterisco * prima del numero d'ordine segnala i pezzi mancanti.

1 - Marmo salino turchiniccio. Nei scavi del Foro Romano.
2 - Marmo greco giallognolo rubiginoso. Nei scavi di S. Sebastiano.
3 - Marmo lunense antico. Nei scavi di Tor Marancio.
*4 - Marmo giallo antico venato rosso. Scavi Tarquiniani.
5 - Giallo antico brecciato dorato detto del Pantheon.
6 - Giallo antico focato venato. Nei scavi di Anzio.
7 - Giallo antico roseo e livido venato. Nei scavi avanti Porta Latina.
8 - Giallo antico paglino dorato. Nei scavi del Ninfeo di Domiziano.
9 - Giallo antico paonazzo. Nei scavi della Villa Adriana in Tivoli.
10 - Giallo antico roseo venato. Nei scavi d'Ostia.
11 - Rosso antico. Nei scavi d'Ostia.
12 - Rosso antico macchiato bigio. Nei scavi della Via Appia Vecchia.
13 - Nero antico. Nei scavi del Portico d'Ottavia.
14 - Portasanta. Rossa venata bianca marmorina lumacata. Nei scavi del tempio di Bacco.
15 - Portasanta leonata brecciata. Nei scavi di Cecilia Metella.
16 - Portasanta rossa brcciata bigia. Nei scavi di Quintigliolo.
17 - Portasanta bigia venata leonata. Nei scavi del tempio delle Camene.
18 - Portasanta carnicina venata gialla. Nei scavi del Lago Sulpicio.
19 - Portasana cottonella rosea. Nei scavi dell'Aventino.
20 - Portasanta cottonella paonazza. Nei scavi in Villa Massimo.
21 - Cipollino verde pisello. Nei scavi d'Ostia.
22 - Cipollino verde cupo minuto. Nei scavi degli Orti Farnesiani.
23 - Africano rosso e bigio ombrato. Nei scavi del Palatino.
24 - Africano rosso cupo grigio. Nei scavi di Ostia.
25 - Africano verde brecciato. Nei scavi di Minerva Medica.
26 - Africano roseo corallino piritifero. Nei scavi della Ninfa Egeria.
27 - Africano roseo e nero lumachellato. Nei scavi delle Terme di Caracalla.
28 - Africano bigio e roseo piritifero. Nei scavi del teatro di Pompeo.
29 - Africano bigio sanguigno. Nei scavi Luculliani.
30 - Africano nero macchiato bianco lumachella. Scavi di S. Balbina.
31 - Fior di persico violetto. Nei scavi di S. Anastasia.
32 - Fior di persico giallognolo. Nei scavi di S. Balbina.
33 - Paonazzetto alabastrino verdognolo. Nei scavi di S. Sebastiano.
34 - Pavonazzetto giallastro scuro di S. Paolo.
35 - Marmo bianco e nero di Francia antico. Nei scavi del Palatino.
36 - Marmo giallo e nero. Nei scavi della Villa Romana in Tivoli.
37 - Broccatello di Spagna rosso fiorito. Nei scavi del Portico di Ottavio. 1866 raccolto.
38 - Broccatello di Spagna giallo palmizio. Nei scavi dei Palazzi Sessoriali.

39 - Broccatello di Spagna rosso ambrato. Nei scavi del Palatino.
40 - Broccatello di Spagna violetto. Nei scavi dei Palazzi Sessoriani.
41 - Alabastro orientale di S. Paolo. Nelle rovine di S. Paolo. 1846 raccolto.
42 - Alabastro orientale giallo. Scavi di S. Paolo.
43 - Alabastro orientale chiaro madreporico. Nei scavi della Via Appia Vecchia.
44 - Alabastro giallo listato roseo. Nei scavi di Ostia.
45 - Alabastro giallo listato dorato. Nei scavi Farnesiani.
46 - Alabastro a rose dorato. Nei scavi di S. Clemente.
47 - Alabastro a rosa. Nei scavi della Villa Adriana.
48 - Alabastro roseo a pecorella. Nei scavi degli Orti Farnesiani.
49 - Alabastro fiorito rosso listato. Nei scavi dell'Aventino.
*50 - Alabastro giallo e rosa listato. Orti Farnesiani.
51 - Breccia Marmorina rossa e gialla. Nei scavi dell'Esquilino. Casa delle Figlie del S. Cuore.
52 - Rosso brecciato chiaro. Nei scavi delle catacombe di S. Cornelio.
53 - Breccia d'Aleppo. Nei scavi della Critta di S. Cecilia.
54 - Breccia corallina carnicina livida. Nei scavi del Teatro di Pompeo.
55 - Breccia corallina disfatta. Nei scavi delle Terme Diocleziane.
56 - Breccia corallina tipo. Nei scavi dei Palazzi dei Cesari.
57 - Breccia corallina reticolata. Nei scavi del Circo di Massenzio.
58 - Breccia corallina violacea languida. Nei scavi di S. Stefano nella Via Appia Nuova.
59 - Breccia bruna policroma. Quintiliana o Adrianea.
60 - Breccia frangiata rossa chiara. Nei scavi di S. Stefano in Via Appia Nuova.
61 - Breccia di Settebasi tipo. Nei scavi della Scala Santa.
62 - Breccia di Settebasi livida rosea. Nei scavi di S. Sebastiano.
63 - Breccia di Settebasi paonazza. Nei scavi di S. Anastasia.
64 - Breccia di Settebasi violetta. Nei scavi del Palatino.
65 - Breccia di Settebasi rosea carnicina. Nei scavi di S. Anastasia.
66 - Broccatellone violetto. Nei scavi di S. Stefano nella Via Appia Nuova.
67 - Broccatellone paonazzo. Nei scavi di Villa Adriana.
68 - Verde antico brecciato nero. Nei scavi di S. Cornelio in Via Appia Vecchia.
69 - Verde antico simile al cipollino chiaro. Nei scavi del Teatro di Pompeo.
70 - Verde antico oscuro. Nei scavi degli Orti Farnesiani.
71 - Serpentina granatifera. Nei scavi degli Orti Farnesiani.
72 - Nefritica moschinata nera. Nei scavi del Colosseo.

73 - Porfido rosso quasi lattinato. Nei scavi della Basilica Ulpia nel Foro Romano.
74 - Porfido bigio. Nei scavi del Colosseo.
75 - Serpentino verde agatato bianco. Nei scavi di S. Alessandro nella Via Nomentana.
76 - Serpentino verde chiaro puntinato. Nei scavi del Palatino.
77 - Serpentino verde oscuro a cristalli chiari. Nei scavi di Anzio.
78 - Granito bianco e nero del Foro Traiano.
79 - Granito del Foro roseo e nero di S. Paolo.
80 - Granito bianco e nero violaceo di S. Paolo cioè dopo l' incendio. Trovato 1858.
81 - Marmo Pario. Nei scavi del Palatino.
82 - Marmo greco venato nero. Nei scavi del Gianicolo.
83 - Greco frangiato scuro marmo raro. Scavi di Pompeo.
84 - Marmo pario rigato turchiniccio. Nei scavi del Castro Pretorio.
85 - Giallo antico roseo. Nei scavi al Velabro.
86 - Giallo antico carnino e rosso. Scavi di Cecilia Metella.
87 - Giallo antico eburneo. Nei scavi di S. Ciriaca.
88 - Giallo antico rosso brecciato. Nei scavi di S. Alessandro.
89 - Giallo antico rosso. Nei scavi di S. Agnese.
90 - Rosso antico macchiato. Scavi di Minerva Medica.
91 - Portasanta bigia chiara di S. Agnese. Nei scavi di S. Agnese.
92 - Portasanta marmorina bianca venata rosea. Rarissima. Nei scavi del Ninfeo Domizianeo.
93 - Portasanta marmorina rosea. Rarissima. Nei scavi del Ninfeo Domizianeo.
94 - Portasanta marmorina pavonazza. Nei scavi presso il Colosseo.
95 - Portasanta marmorina pavonazza brecciata. Nei scavi d'Anzio.
96 - Portasanta marmorina plumbea orbicolare. Rara. Nei scavi della Scala Santa.
97 - Cipollino verde listato. Nei scavi del Foro Romano.
98 - Cipollino verde ammandolato minuto. Raro. Nei scavi di Quintilio Varo.
99 - Cipollino roseo ammandolato. Rarissimo. Nei scavi di S. Sabina.
100 - Cipollino verde ammandolato grande. Rarissimo. Nei scavi dell'Anfiteatro di Massenzio.
101 - Cipollino verde turchiniccio ammandignano. Rarissimo. Nei scavi di Caracalla.
102 - Africano rosso e nero puntinato. Nella fonte della Ninfa Egeria.
103 - Africano roseo fiorito. Nei scavi dell'Aventino.
104 - Africano verde policromo. Nei scavi del Palatino.
105 - Africano pavonazzo. Nei scavi del Tuscolo.

106 - Africano violetto. Nei scavi d'Ostia.
107 - Africano bruno ammandolato. Nei scavi di Massenzio.
108 - Africano bruno rossastro lumacato. Rarissimo. Nei scavi dell'Anfiteatro Castrense.
109 - Fior di persico rosso. Nei scavi di S. Maria in Trastevere 1866.
110 - Fior di persico violetto venato. Nei scavi del Portico di Ottavia.
111 - Marmo bianco e giallo Fengite. Rarissima. Nei scavi del Palatino ambulacro Neroniano.
112 - Bigio antico venato nero. Nei scavi di Minerva Medica.
113 - Marmo bianco e nero granitoide. Nei scavi del tempio di Matuta a S. Nicola in Carcere.
114 - Broccatello ammandolato minuto. Raro. Nei scavi del Portico di Ottavia.
115 - Astracane dorato (non si trova più, rarissimo). Nei scavi Dioclezianei.
116 - Occhio di pavone pavonazzo. Rarissimo. Nei scavi della Villa Adriana.
117 - Lumachella plumbea. Rara. Nei scavi della Via Appia.
118 - Lumachella gigantea. Non si trova più. Rarissima. Nei scavi di Tor Marancio.
119 - Lumachella nera. Rara. Nei scavi Lucullei.
120 - Lumachella egizia gialla e bigia. Rara. Nei scavi Farnesiani.
121 - Lumachella leonata detta di S. Andrea della Valle. Nei scavi Sallustiani.
122 - Lumachella pavonazza. Rara. Nei scavi Giannicolensi.
123 - Alabastro rosso e giallo. Nei scavi di S. Stefano, Via Appia Nuova.
124 - Alabastro giallo e rosso frangiato. Nei scavi di S. Cornelio.
125 - Alabastro rosa fasciato. Nei scavi del tempio di Pallade presso il Foro Romano.
126 - Alabastro a rosa sardonico nuvolato bianco. Nei scavi del Castro Pretorio.
127 - Alabastro a rosa fasciato ranciato. Nei scavi di Ostia.
128 - Alabastro a rosa nuvolato bigiastro. Nei scavi del Teatro di Pompeo.
129 - Alabastro a rosa nuvolato giallo. Nei scavi del Palatino.
130 - Alabastro melleo listato fiorito. Nei scavi di S. Stefano Rotondo.
131 - Alabastro rosso cupo tartarugato. Nei scavi presso il Colosseo.
132 - Alabastro turchiniccio nuvolato fiorito. Nei scavi della Via Appia.
133 - Alabastro eburneo. Nei scavi del Tuscolo.
134 - Alabastro rosso a pecorella. Nei scavi presso l'aggere di Servio Tullio.

135 - Alabastro rosso a pecorella. Nei scavi di S. Stefano, Via Appia Nuova.
136 - Alabastro orientale giaccione bianco. Nei scavi della Villa Adriana.
137 - Alabastro orientale giallo listato. Scavi S. Pietro antico.
138 - Alabastro fiorito nuvolato giallo. Nei scavi del Palatino.
139 - Alabastro a rosa fiorito frangiato. Nei scavi in Via Vittoria di Roma.
140 - Alabastro Appennino chiaro nuvolato. Nei scavi del Quirinale.
141 - Rosso brecciato. Tipo raro. Nei scavi d'Ostia.
142 - Breccia verde. Rarissima. Nei scavi della Villa Adriana.
143 - Breccia frangiata rossa. Nei scavi del Ninfeo Neroniano.
144 - Breccia rosea nuvolata. Nei scavi del Colosseo.
145 - Breccia nuvolata gialla e rossa. Rara. Lumacata. Nei scavi del Palatino.
146 - Broccatellone giallo. Breccia. Nei scavi di S. Agnese.
147 - Breccia corallina bigia di S. Giovanni. Rara. Nei scavi di Santa Balbina.
148 - Breccia corallina detta della Chiesa Nuova. Rara. Nei scavi delle Terme Neroniane.
149 - Breccia corallina gialla e rosea. Rarissima. Nei scavi Farnesiani.
150 - Breccia di Settebasi rossa. Nei scavi del Tuscolo.
151 - Breccia di Settebasi pavonazza cenerina. Nei scavi dell'Imperatore Lucio Vero. Villa d'Acqua Traversa.
152 - Breccia di Settebasi pavonazza puntinata. Rara. Nei scavi del Quirinale.
153 - Breccia di Settebasi gialla. Rara. Nei scavi delle Terme di Caracalla.
154 - Semesanto giallo e rosso. Rarissimo. Nei scavi del Portico d'Ottavia.
155 - Semesanto rosso cupo minuto. Rarissimo. Nei scavi in piazza di Venezia in Roma.
156 - Breccia marmorina rossa e gialla. Nei scavi del Giannicolo.
157 - Marmorina gialla e cinabrina. Nei scavi della Villa Adriana.
158 - Breccia marmorina pavonazza palatina. Nei scavi Palatini.
159 - Bardiglio chiaro. Nei scavi del Palatino.
160 - Bardiglio fiorito bianco. Nei scavi Palatini.
161 - Porfido pavonazzo cupo brecciato. Nei scavi della Stazione. Rarissimo.
162 - Porfido rosso macchiato roseo. Nei scavi di S. Anastasia. Raro.
163 - Breccia d'Egitto verde anagenitica. Nei scavi di Caracalla.
164 - Breccia di Egitto pudinga policroma. Nei scavi di Livia. Rara.
165 - Basalte verde. Rarissimo. Frammento del panneggio di una statua. Ostia.

166 - Breccia d'Egitto oscura verde. Nei scavi d'Ostia.
167 - Porfido rosso. Nei scavi Dioclezianei.
168 - Porfido pavonazzo. Rarissimo. Nei scavi Dioclezianei.
169 - Porfido nero. Rarissimo. Nei scavi Dioclezianei.
170 - Serpentino verde oliva. Nei scavi di S. Sabina.
171 - Granito rosso chiaro delle Gallie. Nei scavi delle Terme d'Agrippa.
172 - Granito roseo chiaro del Foro. Raro. Nei scavi Dioclezianei.
173 - Granito Portuense così chiamato. Raro. Nei scavi del Porto Claudiano.
174 - Granito bianco e nero di S. Prassede. Raro. Nei scavi di Pompeo. Teatro.
175 - Granito verde erbetta chiaro minuto. Nei scavi Dioclezianei.
176 - Granitello roseo minuto. Raro. Nei scavi del Quirinale. Sepolcro della Famiglia Sempronia.
177 - Granitello cenerino. Nei scavi di Cecilia Metella.
178 - Granitello bronzino. Nei scavi della Caffarella.
179 - Diaspro duro leonato. Nei scavi del Quirinale.
180 - Obsidiana laziale. Lava. Rarissima. Nei scavi del Tuscolo.
181 - Pentelico marmo. Scavi del tempio di Bacco.
182 - Tasio ranciato. Marmo. Era una lastra del Bagno Imperiale.
183 - Lunense dorato venato. Marmo. Lastra di una parete del Palatino.
184 - Imezio colonnale chiaro. Scavi del Foro di Nerva.
185 - Greco frangiato chiaro. Marmo. Scavi del Mausoleo di Augusto.
186 - Greco ammandolato chiaro. Marmo. Scavi di Vejo.
187 - Greco ammandolato scuro. Marmo. Scavi Farnesiani.
188 - Greco listato. Marmo. Scavi di Nerva.
189 - Greco ondato. Marmo. Scavi di Labio.
190 - Giallo antico roseo frangiato piritifero. Nei scavi Lanuviani.
191 - Giallo antico dorato sfumato roseo. Nei scavi di Tarquinia.
192 - Giallo antico pavonazzo chiaro. Nei scavi avanti Porta Latina.
193 - Giallo antico eburneo livido. Scavi della Ninfa Egeria.
194 - Giallo antico grigio pecorellato. Nei scavi del Circo Agonale.
195 - Giallo antico rosso brecciato minuto. Nei scavi Sessoriani.
196 - Giallo antico laterizio quarzifero. Nei scavi di S. Callisto.
197 - Rosso antico sanguigno. Nei scavi avanti Porta Latina.
198 - Rosso antico porfidino e porporino della Villa Adriana. Rarissima.
199 - Rosso antico ondato. Scavi di Agrippina.
200 - Portasanta rossa pomata. Nei scavi di Tor Marancio.
201 - Portasanta rossa fibrosa. Nei scavi del Tempio di Bacco alla Caffarella.
202 - Portasanta carnicina e rossa. Nei scavi Dioclezianei.
203 - Portasanta carnicina fasciata pomata. Nei scavi Dioclezianei.

204 - Portasanta carnicina orbicolare minuta madreporica puntinata. Nei scavi dei Palazzi Sessoriani.
205 - Portasanta marmorina rosea pavonazza sfrangiata. Nei scavi di Vejo.
206 - Portasanta carnina e gialla e rosea. Nei scavi del Palatino.
207 - Portasanta carnina livida venata nuvolata rosea. Nei scavi Dioclezianei.
208 - Portasanta rossa lumachellata. Rara. Nei scavi dell'Emporio.
209 - Portasanta rossa lumachellata bigia. Rara. Nei scavi di Ostia.
210 - Portasanta rossa marmorina dendritica. Nei scavi d'Astura.
211 - Portasanta plumbea violacea marmorina. Nei scavi Sessoriani.
212 - Cipollino verde picchiettato bianco. Nei scavi d'Ostia.
213 - Cipollino rosso cupo. Nei scavi di S. Paolo.
214 - Cipollino pavonazzo fiorito. Nei scavi del Mausoleo d'Augusto.
215 - Cipollino bianco e nero. Nei scavi Neroniani.
216 - Cipollino bigio listato. Nei scavi del tempio di Matuta.
217 - Cipollino marino. Rarissimo. Nei scavi d'Ostia.
218 - Cipollino roseo ammandolato. Nei scavi del Gianicolo.
219 - Cipollino leonato ammandolato. Nei scavi degli Orti Farnesiani.
220 - Africano rosso lumachellato. Nei scavi del Teatro di Marcello.
221 - Africano fiorito chiaro. Nei scavi Sessoriani.
222 - Africano fiorito roseo olivastro. Nei scavi Sessoriani.
223 - Africano verde oscuro brecciato. Nei scavi del Quirinale 1865.
224 - Africano bigio venato rosso e giallo. Nei scavi delle Terme di Nerone.
225 - Fior di persico. Scavi del Foro Trajano.
226 - Fior di persico pavonazzo e roseo. Nei scavi del Laterano.
227 - Paonazzetto grigio. Scavi del Palatino.
228 - Marmorina bianca e gialla venata. Fengite. Rarissima. Nei scavi del Palatino.
229 - Bigio antico chiaro. Scavi di S. Cesareo.
230 - Bigio dorato listato. Pezzo di colonna Dioclezianea. 1855.
231 - Bianco e nero antico. Nei scavi del Teatro di Marcello.
232 - Venato giallo e nero. Scavi di Caracalla.
233 - Venato bianco e rosso. Gabiolite. Scavi Dioclezianei.
234 - Venato giallo tabacchino. Scavi di Tor Marancio.
235 - Cottanello di S. Pietro, così detto. Nei scavi Vaticani.
236 - Lumachella rossa e bigia orientale. Nei scavi di S. Niccola da Tolentino. Orti Sallustiani.
237 - Lumachella orientale bigia minuta. Nei scavi di S. Niccola da Tolentino. Orti Sallustiani.
238 - Lumachella orientale bigia e gialla. Nei scavi di S. Niccola da Tolentino. Orti Sallustiani.

239 - Lumachella gialla e rossa di S. Andrea. Nei scavi del Teatro di Marcello.
240 - Lumachella plumblea nerinea. Nei scavi del Foro Trajano.
241 - Lumachella plumbea gigantea. Nei scavi di Tor Marancio.
242 - Alabastro rosa sardonico nuvolato rosso. Nei scavi del Pantheon.
243 - Alabastro rosa fortezzino. Scavi Emporio Romano.
244 - Alabastrina rosa giallo. Nei scavi di Caracalla.
245 - Alabastro a rosa nuvolato perlato. Nei scavi del Foro Trajano.
246 - Alabastro dorato giallo. Nei scavi delle Terme Agrippine.
247 - Alabastro a rosa giallo venato. Nei scavi Luculliani.
248 - Alabastro fiorito occhiuto. Nei scavi del Pantheon.
249 - Alabastro di Palombara fasciato. Nei scavi presso S. Maria Maggiore.
250 - Alabastro orientale violetto venato. Nei scavi dell'Aventino. S. Prisca.
251 - Alabastro orientale verdognolo. Nei scavi di S. Callisto.
252 - Alabastro orientale chiaro rigato. Nei scavi delle Terme di Caracalla.
253 - Alabastro orientale orbicolato. Nei scavi dell'Anfiteatro Castrense.
254 - Alabastro giaccione rosa orientale. Nei scavi del Palatino.
255 - Alabastro orientale chiaro listato. Nei scavi dell'Aventino.
256 - Alabastro orientale bianco fiorito. Nei scavi di Caracalla.
257 - Alabastro osseo fasciato. Nei scavi palatini.
258 - Alabastro appennino fasciato rosato. Nei scavi d'Anzio.
259 - Alabastro appennino chiaro rigato. Nei scavi d'Ostia.
260 - Marmorina palatina rossa e bianca venata. Nei scavi Farnesiani.
261 - Marmorina palatina violacea. Nei scavi Farnesiani.
262 - Marmorina bianca e gialla Celimontana. Scavi di S. Stefano, Via Appia Nuova.
263 - Rosso brecciato pavonazzo. Nei scavi palatini. Scala della Palestra.
264 - Rosso brecciato a macchie grandi. Nei scavi di Caracalla.
265 - Breccia rossa ovoide lumacata. Nei scavi della Basilica S. Stefano, Via Appia Nuova.
266 - Breccia rosea reticolata. Nei scavi del Gianicolo.
267 - Breccia leona confusa appennina. Nei scavi avanti Porta Capena.
268 - Breccia rossa appennina nuvolata chiara. Nei scavi Ostiensi.
269 - Breccia alpina rossa. Nei scavi presso Parione.
270 - Corallina policroma chiara. Nei scavi di S. Prisca sull'Aventino.
271 - Corallina rossa puntinata bianca. Nei scavi Sallustiani.
272 - Breccia corallina rosea scritta. Nei scavi Palatini. Scala imperiale.
273 - Breccia corallina rosea livida. Nei scavi palatini. Bagno imperiale 1869.

274 - Breccia corallina pavonazza policroma. Nei scavi della Scala Santa.
275 - Corallina rosea di S. Marco. Nei scavi del Foro Romano.
276 - Breccia corallina alabastrina. Nei scavi del Foro Agonale.
277 - Breccia di Settebasi nera. Nei scavi del Castro Pretorio.
278 - Breccia reticolata gialla di Settebasi. Nei scavi Luculliani.
279 - Semesanto rosso. Nei scavi del Colosseo.
280 - Breccia pavonazza scura. Nei scavi del Colosseo.
281 - Breccia pavonazza rosea verde. Nei scavi della Scala Santa.
282 - Breccia pavonazza rosea. Nei scavi delle Terme di Tito.
283 - Breccia pavonazza pistacchina scura. Dai scavi Sallustiani.
284 - Bardiglio venato. Scavi in via Appia.
285 - Bardiglio chiaro rigato. Nei scavi del Portico d'Ottavia.
286 - Lava violacea alabastrina. Scavi di S. Balbina.
287 - Argilla gialla picchiettata. Nei scavi del Palatino.
288 - Diaspro di Sicilia roseo. Nei scavi Farnesiani.
289 - Diaspro di Sicilia rosso e giallo. Nei scavi delle Terme di Tito.
290 - Serpentina rossa policroma di Levante. Nei scavi delle Terme di Tito.
291 - Serpentina verde Augustea. Nei scavi di Quintigliolo.
292 - Serpentina rossa listata gialla. Nei scavi del Portico d'Ottavia.
293 - Serpentina tigrata fiorita. Nei scavi del Palatino.
294 - Serpentina brecciata nera. Nei scavi del Maccao presso le Terme Diocleziane.
295 - Verde rana scuro venato chiaro di Calcedonia. Nei scavì presso l'antica Tarquinia.
296 - Verde rana ondato nero. Nei scavi dell'Esquilino presso la Stazione Centrale.
297 - Verde antico cupo reticolato. Nei scavi della Villa di Plinio.
298 - Verde antico bruno venato. Nei scavi della Via Appia.
299 - Breccia d'Egitto pudinga verde. Nei scavi del Castro Pretorio.
300 - Breccia d'Egitto verde scura minuta. Nei scavi d'Ostia.
301 - Serpentino verde nero, agatato nero. Nei scavi Sessoriani.
302 - Serpentino bronzino raro. Nei scavi di S. Sabina.
303 - Granito verde della Sedia di S. Pietro, roseo. Nei scavi del Palatino. Rarissimo.
304 - Granito verde della Sedia di S. Pietro, minuto. Nei scavi dell'Esquilino.
305 - Granito nero detto delle Statue. Nei scavi di Roma Quadrata. S. Anastasia.
306 - Granito grafico o ebraico. Nei scavi dell'Emporio Romano 1868.
307 - Granitello bianco verde macchiato rosso detto della Sedia di S. Lorenzo. Nei scavi del Tempio di Matuta presso S. Nicola in Carcere.

308 - Granito nero dei Leoni. Nei scavi di Roma Quadrata, S. Anastasia.
309 - Granito nero verdastro. Nei scavi Farnesiani.
310 - Granitello verde minuto. Nei scavi del Foro Romano.
311 - Diaspro rosso duro venato. Nei scavi Sallustiani.
312 - Diaspro leonato duro dislocato. Nei scavi del Maccao presso Porta Pia.
313 - Murra fasciata. Emporio 1869.
314 - Arenaria rossa d'Egitto. Nei scavi dell'Emporio Romano 1869.
315 - Lavagna bronzina piritifera. Nei scavi Sessoriani.
316 - Lava bronzina tigrata nera. Scavi di Caracalla 1869.
317 - Lava tigrata rosea cenerina. Nei scavi Dioclezianei.
318 - Lava.
319 - Lava vitrea porfiroide. Nei scavi del Castro Pretorio.
320 - Breccia trovata dentro al Peperino di Marino. Lava.
321 - Portasanta marroncina rosea aranciata. Rarissima. Nei scavi di S. Vitale.
322 - Portasanta turchiniccia. Nei scavi della Trinità dei Pellegrini.
323 - Africano verde brecciato verde minuto. Rara. Nei scavi d'Anzio.
324 - Settebasi sericolite rosea livida. Nei scavi dell'Esquilino. Rara.
325 - Settebase violacea. Nei scavi della Stazione Centrale. Rara.
326 - Breccia leonata. Nei scavi al Velabro.
327 - Corallina carnicina lumacata. Nei scavi dell'Esquilino. Rara.
328 - Porfido grigio poligonio. Nei scavi di Livia. Raro.
329 - Serpentino verde mare. Raro. Nei scavi di S. Agnese. Raro.
330 - Serpentino pavonazzo. Nei scavi capitolini. Rarissimo.
331 - Serpentino nero verdognolo. Nei scavi del Viminale 1873. Framm. di colonna. Rarissimo.
332 - Serpentino bigio. Nei scavi del Circo Agonale. Rarissimo.
333 - Granito rosso degli obelischi fasciato nero. Nei scavi del Viminale. Raro.
334 - Granito roseo degli obelischi zonale. Nei scavi dell'Esquilino. Raro.
335 - Granito laterizio roseo. Nei scavi di S. Prudenziana. Raro.
336 - Granito rosso minuto cupo. Nei scavi dell'Esquilino. Rarissimo.
337 - Granito ostiense. Nei scavi d'Ostia. Raro.
338 - Granito nero rossiccio delle statue, ondato. Nei scavi d'Ostia. Rarissimo.
339 - Granito bianco e nero. Nei scavi di Livia. Raro.
340 - Granito bianco e nero minuto della colonna. Nei scavi di Livia. Raro.
341 - Granito bianco e nero verdognolo. Nei scavi dell'Esquilino. Raro.
342 - Granito nero del Foro Trajano.
343 - Granito verde della Sedia, stellato. Nei scavi dell'Esquilino. Rarissimo.

344 - Granito bigio di S. Giorgio. Nei scavi del Viminale.
345 - Granito verde e nero plasmato. Nei scavi Dioclezianei. Raro.
346 - Granito bianco e nero turchiniccio. Nei scavi del Viminale 1873. Raro.
347 - Granito verde scuro Nei scavi di Livia. Raro.
348 - Granito verde plasma brecciato minuto. Nei scavi del Palatino. Rarissimo.
349 - Granito verde cupo orbicolato verdognolo. Nei scavi del Foro Romano.
350 - Granito verde bronzato. Nei scavi dell'Esquilino. Raro.
351 - Granito minuto verde tebaico. Nei scavi di Livia. Raro.
352 - Granito verde d'Iside allattante Osiride. Nei scavi della Via Nazionale.
353 - Granito bianco e nero del Foro; minuto. Nei scavi di Nerva. Raro.
354 - Granito bianco e verde porfiroide. Nei scavi di S. Sabina.
355 - Granito cenerino pediculare perlato. Nei scavi di Livia. Rarissimo.
356 - Granito violetto scuro. Nei scavi della Stazione Centrale. Raro.
357 - Granito violetto del Museo Vaticano. Nei scavi di S. Vitale.
358 - Granito Vejentano tigrato carnino minuto. Nei scavi di S. Saba. Raro.
359 - Granito bigio roseo minuto. Nei scavi dei SS. Quattro. Raro.
360 - Pietra di paragone. Nei scavi delle terme neroniane.
361 - Granito minuto nero picchiettato. Nei scavi di Livia. Raro.
362 - Granito brecciato dei Leoni. Nei scavi dell'Esquilino. Rarissimo.
363 - Granito tigrato bianco. Nei scavi del Quirinale.
364 - Granito nero tigrato rosso. Nei scavi del Foro Romano. Rarissimo.
365 - Granito tigrato rosso picchiettato nero. Nei scavi di S. Vitale. Raro.
366 - Granito nero tigrato carnino. Nei scavi dell'Aventino. Raro.
367 - Granito tigrato delle Statue. Nei scavi della Stazione. Raro.
368 - Granito nero tigrato minuto bigio. Nei scavi della Via Nazionale. Rarissimo.
369 - Granito tigrato di Tuvea. Nei scavi avanti la Basilica Tiberiana. Raro.
370 - Granito di Tuvea fasciato. Nei scavi avanti la Basilica Tiberiana. Rarissimo.
371 - Granito nero tigrato grigio del Tempio Clementino. Nei scavi del Pantheon. Raro.
372 - Granito tigrato grigio dell'Esedra. Nei scavi del Viminale. Raro.
373 - Scisto Micaceo. Nei scavi del Viminale.
374 - Lava nera granitoide. Nei scavi Capitolini. Raro.

375 - Lava granitoide pavonazza. Nei scavi di Tor Marancio. Raro.
376 - Lava laziale oolitica basaltina. Nei scavi Dioclezianei. Rarissimo.
377 - Obsidiana laziale. Nei scavi dell'Emporio. Raro.
378 - Alabastro broccato. Nei scavi del Velabro.
379 - Alabastro di Orte. Raro. Ivi trovato.
380 - Alabastro osseo. Nei scavi del Ninfeo Neroniano. Rarissimo.
381 - Alabastro giallo orbicolato turchiniccio. Nei scavi in Via Merulana.
382 - Alabastro a pecorella giallo. Nei scavi del Laterano.
383 - Alabastro violetto. Nei scavi del Teatro di Pompeo.
384 - Alabastro fiorito leonato dorato. Nei scavi di Caracalla.
385 - Astracane giallo e nero. Nei scavi del Palatino. Rarissimo.
386 - Astracane pistacchino. Nei scavi Capitolini. Rarissimo.
387 - Occhio di Pavone rosso brecciato. Nei scavi di Porta Pia. Rarissimo.
388 - Occhio di Pavone rosso brecciato minuto. Nei scavi Labicani. Rarissimo.
389 - Breccia bruna della C. Nuova. Nei scavi del Foro Agonale.
390 - Breccia ossea. Nei scavi di Tormarancio. Rara.
391 - Africano bigio zoomorfite. Nei scavi del Velabro.
392 - Africano pavonazzo ondato scuro. Nei scavi del Circo Agonale.
393 - Portasanta tabacchino diasprina. Nei scavi Tiberiani.
394 - Cipollino rosso fiorito bigio. Nei scavi del Pantheon. Raro.
395 - Pavonazetto violaceo. Nei scavi di Via Condotti.
396 - Gabiolite nera brecciata. Nei scavi Ostiensi.
397 - Gabiolite dorata brecciata minuta. Rara. Nei scavi lucullei.
398 - Marmo Tirio turchino. Nei scavi celimontani.
399 - Marmo Tirio paesino. Nei scavi Palatini. Rarissimo.
400 - Marmo greco frangiato. Nei scavi Palatini.
401 - Serpentina amiantea. Nei scavi di Porta Pia. Rarissimo.
402 - Breccia rossa di S. Benone. Nei scavi dell'Aventino. Rarissima.
403 - Breccia corallina pavonazza scura. Nei scavi del Viminale.
404 - Lumachella Lauretana dorata. Nei scavi della Scala Santa.
*405 - Serpentino verde aghetato di S. Bibiana.
406 - Serpentino verde oscuro cristalli verdi. Nei scavi dell'Aventino.
407 - Granito rosso degli Obelischi vivace. Nei scavi di Augusto. Raro.
408 - Granito rosso minuto incarnato. Nei scavi del Foro Romano. Rarissimo.
409 - Granito rosso chiaro ossia roseo degli Obelischi. Nei scavi Lateranensi.
410 - Granito tigrato roseo della Sfinge. Nei scavi di Livia.
411 - Granito tigrato delle statue. Nei scavi di Fidena.

412 - Granito bigio rossiccio dei Leoni. Nei scavi di Mecenate. Raro.
413 - Granito laterizio cenerino. Nei scavi del Foro Romano.
414 - Granito bianco e nero antico. Nei scavi di S. M. Maggiore. Raro.
415 - Granito del Foro verdognolo. Nei scavi di Propaganda.
416 - Granito bianco e nero rosato. Nei scavi dell'Esquilino. Raro.
417 - Granito bigio del Naoforo. Nei scavi di Livia. Rarissimo.
418 - Granito violetto ammandolato. Nei scavi dell'Emporio.
419 - Granito verde della sedia di S. Pietro. Nei scavi del Foro Romano.
420 - Granito della sedia di S. Pietro bruno. Nei scavi del Foro Romano. Raro.
421 - Granito verde della Sedia di S. Pietro picchiettato. Nei scavi del Foro Romano.
422 - Granito tigrato di Amenophi. Nei scavi di Mecenate. Raro.
423 - Legno pietrificato palma. Nei scavi d'Anzio. Rara.
424 - Lava basaltina laziale porfidina. Nei scavi della Stazione Centrale; via ferrata.
425 - Alabastro fortezzino. Nei scavi del Velabro.
426 - Breccia corallina nuvolata rosea. Nei scavi del Foro Romano. Rarissima.
427 - Occhio di Pavone roseo disfatto. Nei scavi Neroniani.
428 - Astracane giallo gabino. Nei scavi dell'Esquilino.
429 - Lumachella pavonazza disfatta. Nei scavi delle Terme Diocleziane.
430 - Lumachella orientale cinerina. Nei scavi di S. Clemente. Rara.
431 - Alabastro fiorito tartarugato. Nei scavi del Mausoleo di Adriano.
432 - Alabastro appennino verdognolo listato cristallino. Nei scavi del Portico di Ottavia. Rara.
433 - Alabastro appennino fasciato roseo. Nei scavi di Caracalla.
434 - Portasanta orbicolare. Nei scavi del Teatro di Marcello. Raro.
435 - Cipollino verde ondato. Nei scavi del Foro di Nerva.
436 - Cipollino verde amigdaloide minuto. Nei scavi di S. Cornelio. Raro.
437 - Portasanta rossa policroma della Vittoria. Nei scavi della Stazione Centrale.
438 - Basalto bruno. Nei scavi di S. Anastasia. Rarissimo.
439 - Verderana moschinato nei scavi di Livia.
440 - Serpentina brecciata nera di S. Gio. in Fonte. Nei scavi del Foro Romano. Rarissima.
441 - Serpentina lucullea. Nei scavi di Grottaferrata. Rarissima.
442 - Serpentina Tarquiniense. Nei scavi dell'Emporio. Rara.
443 - Bigio morto della Traspontina. Nei scavi del Velabro.
444 - Marmo Lesbio greco giallognolo. Nei scavi della Stazione Centrale. Raro.

445 - Marmo palombino lumacato disfatto. Nei scavi del Foro Romano.
446 - Africano rosso grigiastro. Nei scavi dell'Emporio. Raro.
447 - Fior di persico pavonazzo. Circo Agonale. Raro.
448 - Bianco e nero antico bigiastro. Nei scavi del Velabro.
449 - Venato bianco e nero rossastro. Nei scavi del Circo Agonale.
450 - Cottanello pavonazzo chiaro. Nei scavi del Circo Agonale. Raro.
451 - Occhio di pavone rosso. Nei scavi di Ripetta.
452 - Alabastro rosso brecciato. Nei scavi di S. Vitale.
453 - Alabastro a pecorella fiorito roseo. Nei scavi dell'Emporio.
454 - Alabastro cristallino sardonico. Nei scavi dell'Emporio.
455 - Breccia appennina leonata. Nei scavi del Circo Agonale.
456 - Breccia gialla Godoy. Nei scavi del Ninfeo Neroniano. Rara.
457 - Breccia bruna policroma. Nei scavi della Stazione Centrale.
458 - Breccia policroma palatina. Nei scavi Farnesiani.
459 - Breccia corallina rossa scura. Nei scavi del Foro Romano.
460 - Breccia di broccatellone giallo pavonazzo venato. Circo Agonale.
461 - Marmorina rossa palatina. Nei scavi del Circo Agonale. Rara.
462 - Rosso appennino scuro. Nei scavi delle Terme di Nerone.
463 - Serpentina lanciolata di S. Spirito. Nei scavi del Pantheon.
464 - Marmo greco roseo porino. Nei scavi Farnesiani. Rarissimo.
465 - Marmo persichino. Nei scavi della Stazione Centrale; via ferrata.
466 - Africano rosso e nero. Nei scavi di Ripetta.
467 - Pavonazzetto policromo brecciato. Nei scavi della Stazione Centrale; via Ferrata. Rarissimo.
468 - Bianco e nero Egizio. Scavi Farnesiani.
469 - Gabiolite plumbea venata. Nei scavi del Circo Agonale. Raro.
470 - Cottanello roseo. Nei scavi del Circo Agonale. Rarissimo.
471 - Lumachella rossa. Nei scavi di Caracalla.
472 - Alabastro rosa orbicolato. Nei scavi di S. Clemente.
473 - Alabastro a pecorella roseo. Nei scavi del Circo Agonale.
474 - Stellaria gialla. Nei scavi del Circo Agonale.
475 - Breccia gialla e nera. Nei scavi del Circo Agonale.
476 - Breccia ombrata. Nei scavi Sallustiani.
477 - Breccia bruna del Suffragio. Nei scavi del Circo Agonale.
478 - Breccia policroma di S. M. degli Angeli. Nei scavi del Foro Romano. Rara.
479 - Breccia corallina di S. Prassede. Nei scavi di Anzio. Rara.
480 - Marmorina policroma minuta di S. Maria della Vittoria. Nei scavi del Velabro.
481 - Argilla verde. Nei scavi della Stazione Centrale; via Ferrata.
482 - Serpentina vejentana. Nei scavi Sallustiani.
483 - Serpentina Verde Drago. Nei scavi dell'Emporio.

484 - Marmo greco di S. Francesca Romana. Nei scavi di Venere e Roma.
485 - Cipollino pavonazzo minuto. Nei scavi del Circo Agonale. Raro.
486 - Africano verde brecciato cenerino. Nei scavi del Foro Romano.
487 - Giallo tigrato tipo. Nei scavi della Stazione Centrale.
488 - Venato bianco e nero. Nei scavi del Teatro Pace. Raro.
489 - Cottanello di S. Pietro chiaro. Nei scavi del Teatro Pace.
490 - Occhio di pavone pavonazzo. Nei scavi di S. Sebastiano.
491 - Nummulite rosea. Nei scavi di S. Alessandro.
492 - Alabastro fiorito rigato giallo. Nei scavi del Circo Agonale.
493 - Alabastro cristallino verdognolo. Nei scavi del Circo Agonale.
494 - Breccia dorata rossa oleosa. Nei scavi di Caracalla. Rara.
495 - Breccia frangiata amigdaloide. Nei scavi del Circo Agonale. Rara.
496 - Breccia rosa dendritica ocrata del Pantheon. Nei scavi di Agrippa. Rarissima.
497 - Breccia policroma capitola. Nei scavi del Foro Traiano. Rara.
498 - Breccia policroma di S. Susanna. Nei scavi del Palatino.
499 - Breccia pavonazza violetta rosea. Nei scavi del Circo Agonale.
500 - Marmorina rosa vajolite. Nei scavi del Tuscolo.
501 - Carnagione puntinata laterizia. Nei scavi di S. Costanza.
502 - Serpentina granitoide orbicolare. Nei scavi di S. Sabina.
503 - Serpentina rossa di Levanto. Nei scavi del Circo Agonale.
504 - Verde rana Augusteo dorato. Nei scavi del Foro romano.
505 - Lavagna nera puntinata. Nei scavi Sessoriani. Rara.
506 - Breccia verde granitoide d'Egitto. Nei scavi di Caracalla.
507 - Porfido verde. Nei scavi dell'Emporio romano.
508 - Porfido laterizio chiaro. Nei scavi del Circo Agonale.
509 - Serpentino nero lattinato. Nei scavi di Caracalla.
510 - Serpentino cenerino. Nei scavi del Circo Agonale. Rarissimo.
511 - Granito rosso degli Obelischi fasciato. Nei scavi di Caracalla. Rarissimo.
512 - Granito laterizio. Nei scavi dell'Emporio. Rarissimo.
513 - Granito bianco e nero della Colonna. Nei scavi di Caracalla. Raro.
514 - Granito bianco e nero Sabino. Nei scavi di Labio.
515 - Granito verde cupo minuto. Nei scavi del Circo Agonale. Raro.
516 - Granito nero tigrato rosso. Nei scavi dell'Esquilino.
517 - Granito nero tigrato verde di Tuvea. Nei scavi del Palatino.
518 - Granito cenerino detto pediculare. Nei scavi di S. Clemente. Rarissimo.
519 - Granito bigio minuto. Nei scavi della Stazione Centrale.
520 - Granito verde puntinato nero. Nei scavi dell'Emporio.
521 - Granito violetto minuto. Nei scavi dell'Emporio. Raro.
522 - Granito violetto chiaro. Nei scavi del Circo Agonale. Raro.

523 - Lava lapislazalite laziale. Nei scavi del Ninfeo di Domiziano.
524 - Arenaria cenerina picchiettata. Tusculana.
525 - Puddinga plumbea Tusculanea.
526 - Alabastro listato dell'Allumiere policromo.
527 - Necrolite dell'Allumiere, granitoide.
528 - Diasprina rossa di Cave lumachellata.
529 - Diasprina carnicina di Cave lumachellata.
530 - Erborina cenerina chiara di Cave argillosa rigata.
531 - Erborina cenerina scura di Cave argillosa venata.
532 - Erborina cenerina reticolata di Cave argillosa.
533 - Breccia palombina erborizzata di Cave argillosa.
534 - Erborina gialla di Cave argillosa.
535 - Erborina rossa di Cave argillosa.
536 - Erborina verde di Cave argillosa.
537 - Erborina verde picchiettato di Cave argillosa.
538 - Erborina verde cupa di Cave argillosa.
539 - Breccia verde venata rossa di Cave argillosa.
540 - Breccia policroma chiara di Cave denominata di S. Luigi.
541 - Breccia policroma pistacchina di Cave detta di S. Luigi.
542 - Breccia pistacchina di Cave denominata di S. Maria.
543 - Breccia verde e bruna di Cave.
544 - Breccia verdognola scura minuta di Cave.
545 - Breccia corallina rosea minuta di Cave.
546 - Breccia verde chiara di Cave detta corallina verde.
547 - Nero e rosso di Cave.
548 - Arenaria granitica cenerina di Cave.
549 - Alabastro rosso radicellato di Civitavecchia.
550 - Alabastro di Civitavecchia.
551 - Alabastro bianco e nero di Civitavecchia.
552 - Alabastro nero di Civitavecchia.
553 - Breccia gialla di Civitavecchia ammandolata.
554 - Breccia verdognola di Civitavecchia.
555 - Alabastro ondato di Collepardo.
556 - Alabastro fortezzino frangiato di Collepardo.
557 - Alabastro orientale rossiccio.
558 - Breccia corallina di Cori.
559 - Breccia verdognola di Cori.
560 - Breccia cenerina di Cori lumachellata.
561 - Verde rana reticolato Augusteo. Nei scavi del Portico d'Ottavia. Raro.
562 - Verde rana ondato scuro Augusteo. Nei scavi di S. Clemente. Raro.

563 - Palombino venato di Monticelli presso Tivoli.
564 - Breccia gialla di Nazzano.
565 - Breccia cenerina reticolata di Nazzano. Amigdaloide.
566 - Breccia cenerina di Nazzano.
567 - Breccia policroma amigdaloide di Nazzano.
568 - Breccia carnicina di Nazzano. Amigdaloide.
569 - Arenaria gialla di Nazzano.
570 - Arenaria grigia di Nazzano.
571 - Arenaria rosea di Nazzano ovoide.
572 - Arenaria buoide pudinga rossa di Nazzano.
573 - Pudinga rossa cupa di Nazzano.
574 - Pudinga rossa minuta di Nazzano.
575 - Pudinga rossa di Nazzano.
576 - Pudinga gialla di Nazzano.
577 - Alabastro orientale ondato giallo.
578 - Alabastro giaccione nuvolato di Palombara.
579 - Rosso venato di Santo Polo sopra Tivoli.
580 - Palombino chiaro erborizzato della Sgurgula.
581 - Palombino giallognolo erborizzato della Sgurgula.
582 - Lumachella bianca di Subiaco.
583 - Palombino lumachellato di Subiaco.
*584 - Pietra murra. Emporio romano 1868.
585 - Occhio di pavone scuro di Terracina.
586 - Diaspro tenero di Sicilia. Nei scavi presso il Colosseo.
587 - Alabastro onichino di Tivoli. Rarissimo.
588 - Alabastro tartarugato di Tivoli.
589 - Alabastro cenerino di Tivoli.
590 - Alabastro cenerino rigato di Tivoli erborizzato.
591 - Alabastro xiloide dell'Aniene.
592 - Alabastro travertino di Tivoli.
593 - Carnagione rosea di Tivoli.
594 - Carnagione rosa venata di Tivoli.
595 - Erborina gialla di Tivoli.
596 - Breccia carnicina di Tivoli.
597 - Breccia policroma di Tivoli.
598 - Argilla rossa e gialla dendritica. Nei scavi Palatini.
599 - Bianco e nero di Tivoli venato grande.
600 - Bianco e nero di Tivoli venato fino.
601 - Paesina rigata di Tolfa.
602 - Paesina di Tolfa.
603 - Lumachella grigia di Trisulti.
604 - Lumachella verdognola di Trisulti.
605 - Lumachella cenerina di Trisulti.

606 - Breccia gialla nuvolata di Trisulti detta lumachella gialla.
607 - Breccia tigrata rossa di Trisulti erborizzata.
608 - Breccia tigrata rossa e bigia di Trisulti.
609 - Breccia policroma di Trisulti più rossa lumachellata.
610 - Breccia policroma di Trisulti meno rossa lumachellata oolitica simile alla corallina di S. Agnese.
611 - Giallo e nero di Portovenere con A. grande (vedi disegno).
612 - Africano oleoso giallo e cenerino.
613 - Vermiglione xx oscuro.
614 - Pistachina verde.
615 - Cipollino marino.
616 - Cipollino giallo e grigio marino.
617 - Murra nuvolosa.
618 - Carnagione mandorlato.
619 - Corna d'Ammone.
620 - Alborite del Tusculo.
621 - Rosso porpora.
622 - Corallina cristallina con carboni.
623 - Corallina di S. Paolo.
624 - Basalto grigio.
625 - Granitello rosso nero.
626 - Granitello rosso fasciato color di rosa.
627 - Marmo carnino.
628 - Villa Adriana multicolore. Rarissima.
629 - Villa Adriana verde.
630 - Occhio di pernice rosso.
631 - Occhio di pernice chiaro.
632 - Madre d'opale. Rarissimo.
633 - Broccatello lumacato.
634 - Broccatello rosato orientale.
635 - Carbonite.
636 - Granito delle mugne.
637 - Granito obiculare.
638 - Granito minerale.
639 - Granito color di rosa.
640 - Granito napoleonico.
641 - Granito leonato rarissimo.
642 - Serpentino rosato.
643 - Serpentino di Vitellio. Rarissimo.
644 - Serpentino giallo.
645 - Serpentino rosso. Rarissimo.
646 - Serpentino verde e giallo aghettato bianco e rosso.
647 - Verde di S. Carlo.

648 - Verde di Corsica.
649 - Verde ragano.
650 - Verde amianto.
651 - Verde lumaria.
652 - Verde smeraldo.
653 - Corniola.
654 - Diaspro radicellato bianco e rosso.
655 - Diaspro di S. Arcangelo bianco e verde.
656 - Diaspro radicellato giallo e verde.
657 - Diaspro rosso scuro.
658 - Diaspro fasciato.
659 - Retografo giallo e rosa mandorlato nero.
660 - Breccia di Settebasi rosata.
661 - Breccia rosata bianco e rossa.
662 - Breccia d'Egitto opaca.
663 - Breccia morina orientale. Rarissima.
664 - Breccia bracacnina.
665 - Breccia ambrata.
666 - Breccia di mille posi. Rarissimo.
667 - Breccia capitolina dura.
668 - Vermaria verde.
669 - Lumachella bianca reale.
670 - Lumachella rosso bianca.
671 - Lumachella nera e minuta.
672 - Lumachella del rosso.
673 - Lumachella antidiluviana.
674 - Argilla marinella.
675 - Fico pietrificato.
676 - *Senza nome.*
677 - Puddinga mandorlata con alabastro.
678 - Puddinga molticolori.
679 - Portasanta tigrata.
680 - Portasanta gialla di Cazzate.
681 - Astracane lumacato.
682 - Astracane dell'India.
683 - Semesanto pavonazzo brecciato.
684 - Semesanto pavonazzo.
685 - Alabastro orientale fasciato di S. Paolo.
686 - Alabastro orientale fasciato rosso e giallo oscuro.
687 - Alabastro ametistino.
688 - Alabastro aghettato.
689 - Alabastro di California.
690 - Alabastro orientale fasciato di S. Paolo.

691 - Alabastro tartarugato.
692 - Alabastro fortezzino violetto.
693 - Alabastro pavonazzo.
694 - Alabastro aghettato rosso.
695 - Alabastro fiorito color di rosa.
696 - Alabastro aghetato rosso.
*697 - Alabastro giallo.
698 - Alabastro Palombara rosso. Raro.
699 - Alabastro Ovide.
700 - Alabastro giallo e rosso aghettato.
701 - Alabastro fiorito paonazzo.
702 - Alabastro aghettato oleoso.
703 - Alabastro rosso e nero. Raro.
704 - Alabastro bianco e rosso.
705 - Alabastro fasciato bianco e giallo.
706 - Alabastro rosso sardonico.
707 - Alabastro spezzato bianco e giallo.
708 - Africano brecciato nero.
709 - Astracane a cuori.
710 - Astracane corallino bianco.
711 - Astracane dell'India giallo e nero.
712 - Astracane dell'India dentato. Rarissimo.
713 - Alboride verde moschinola bianca. Rara.
714 - Alboride rossa e nera.
715 - Astracane madreperlifero.
716 - Alboride gialla e nera aghettata.
717 - Alboride grigia reticolata rarissima.
718 - Arenaria.
719 - Arenaria Egizia.
720 - Arenaria d'Egitto brecciata.
721 - Breccia di Sparta rarissima.
722 - Breccia dorata fogata. Rarissima.
723 - Breccia dorata con fondo paonazzo.
724 - Breccia dorata.
725 - Breccia color di rosa.
726 - Breccia tracagnina gialla.
727 - Breccia multicolori.
728 - Breccia della Villa d'Este. Tivoli.
729 - Breccia d'Egitto nera.
730 - Breccia d'Egitto verde multicolore.
731 - Breccia afrigana.
732 - Broccatello giallo cristallizzato. Rarissimo.
733 - Putinga mandorlata. Rarissima.

734 - Betinga orientale.
735 - Pudinga.
736 - Budinga gialla brecciata.
737 - Puddinga nera macchiata gialla.
738 - Pudinga verde e rossa.
739 - Bigio lumaca bianco.
740 - Bigio fiorito fasciato.
741 - Bigio brecciato dorato.
742 - Basalto nero.
743 - Conchiglide pavonazzo.
744 - Cipollino chiaro fasciato.
745 - Cipollino rosso verde ammandolato.
746 - Cipollino marino rosso.
747 - Cotanella oscura.
748 - Cotanella brecciata.
749 - Cristallide rossa.
750 - Curcidonia serravezza.
751 - Diaspro lumacato.
752 - Diaspro nero.
753 - Diaspro ombreggiato.
754 - Diaspro fiorito.
755 - Granito bianco e nero.
756 - Granito venturina.
757 - Granito delle mummie.
758 - Granito Leopoldo.
759 - Granito africano.
760 - Granito leonato oscuro.
761 - Granito bronzato.
762 - Granito obicolare cenerino.
763 - Granito verde e nero.
764 - Granitello cenere.
765 - Giallo brecciato.
766 - Legnite.
767 - Legno pietrificato a fico.
768 - Lava cenerina.
769 - Lumachella.
770 - Lumachella di S. Ippolito.
771 - Lumachella pavonazza.
772 - Marmoride.
773 - Occhio di pavone orbicolare.
774 - Occhio di pernice lumacato.
775 - Occhio di pernice tigrato.

776 - Paesina multicolore.
777 - Paesina spezzata.
778 - Portasanta cenere lumacata.
779 - Portasanta crestolite.
780 - Portasanta lumacata opaca.
781 - Porfido laterizio.
782 - Retrografa color di rosa.
783 - Retrografa gialla.
784 - Retite brecciata.
785 - Stellaria gialla.
786 - Stellaria nera.
787 - Stellaria cenerina.
788 - Serpentino color di rosa.
789 - Serpentino nero mandorlato.
790 - Serpentino rosso.
791 - Serpentino risato.
792 - Semesanto mandorlato.
793 - Serpentino brecciato giallo e nero.
794 - Vermaria calcarea.
795 - Vermaria bigia.
796 - Settebasi fiorito color di rosa.
797 - Verde leonato.
798 - Verde brecciato.
799 - Verde malachite.
800 - Verde antico brecciato.
801 - Fogale carcidonica.
802 - Verde antico pavonazzo.
*803 - Fico pietrificato. Scavi di Roma.
*804 - Breccia d'Egitto. Scavi di Roma.
*805 - Ofite Porfido verde antico. Scavi di Roma.
*806 - Ofite Porfido verde antico. Scavi di Roma.
*807 - Ofite Porfido verde antico. Scavi di Roma.
*808 - Porfido rosso antico. Scavi di Roma.
*809 - Porfido rosso antico. Scavi di Roma.
*810 - Porfido rosso antico. Scavi di Roma.
*811 - Porfido nero antico. Scavi di Roma.
*812 - Porfido grigio antico Scavi di Roma.
*813 - Granito porfiroide. Scavi di Roma.
*814 - Granito massiccio. Scavi di Roma.
*815 - Granito bianco e nero. Scavi di Roma.
*816 - Granito (gneis biancastro). Scavi di Roma.
*817 - Granito porfiroide rosso. Scavi di Roma.

*818 - Granito porfiroide grigio venato. Scavi di Roma.
*819 - Granito nero. Scavi di Roma.
*820 - Granito antico di Cornagione. Scavi di Roma.
*821 - Basalte verde antico. Scavi di Roma.
*822 - Basalte nero antico. Scavi di Roma.
*823 - Basalte (frammento di colonna). Scavi di Roma.
*824 - Lumachella orientale. Scavi di Roma.
*825 - Porfido rosso antico. Scavi di Roma.
*826 - Porfido verde antico (ofite). Scavi di Roma.
*827 - Porfido verde antico (ofite). Scavi di Roma.
*828 - Ofite antica. Scavi di Roma.

3.2. - Elenco per scavi di provenienza.

L'elenco che segue si articola per campionature che riflettono tipologie presenti in:

A) monumenti di età repubblicana e, in misura più rilevante, di età imperiale, siti entro le mura aureliane dell'Urbe, e che vengono ripartiti secondo le XIV regioni di Augusto ([12]) (vedasi fig. 4) ed esposti in ordine alfabetico per comodità di lettura;

B) monumenti di età imperiale collocati fuori le mura aureliane, nel suburbio, nell'Agro romano e nel Lazio (elencati separatamente in ordine alfabetico);

C) monumenti del culto cristiano, catacombe e chiese del basso impero e alto medioevo (ordine alfabetico).

Tale suddivisione è stata predisposta al fine di distinguere, orientativamente, il materiale di destinazione primaria (gruppi A e B), espressamente cavato o anche tolto a edifici soprattutto greci ed egiziani, da quello di tarda riutilizzazione (gruppo C).

La sua utilità emergerà, verosimilmente, non appena sarà ultimata la revisione della tipologia dei reperti litici, in quanto ci sarà possibile verificare per questa via la compatibilità esistente tra l'epoca di approvvigionamento ed impiego di determinati materiali e la loro rappresentatività nei monumenti dell'Urbe.

N.B. - I numeri progressivi a sinistra rimandano alla fig. 4, quelli a destra si riferiscono all'elenco del par. 3.1.

([12]) Talora ciò non è reso possibile dalle notazioni alquanto generiche delle provenienze ed in tal caso vengono suggerite alcune probabili estensioni.

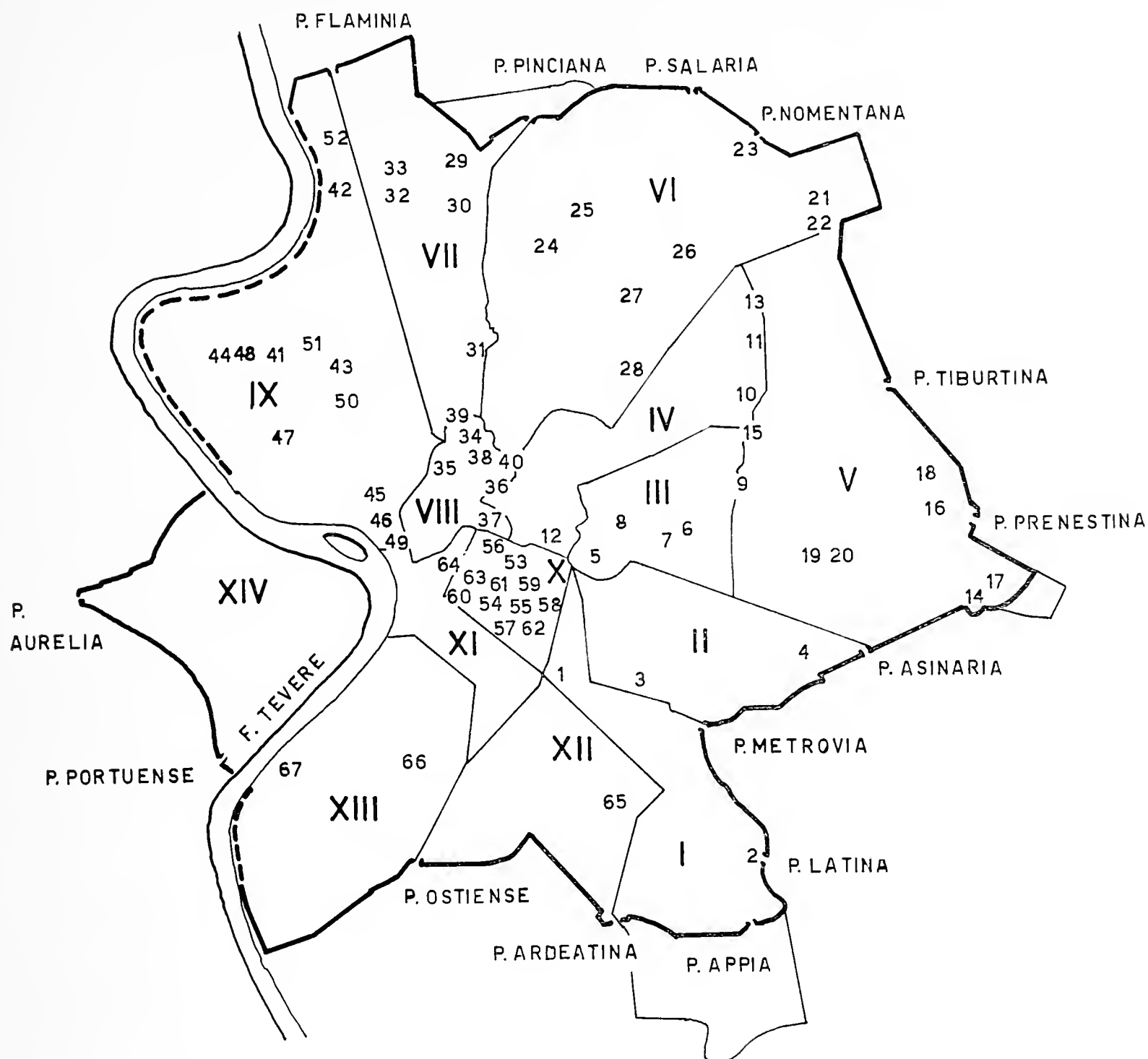



Fig. 4. — Posizione dei monumenti di Roma antica da cui provengono i campioni di pietre ornamentali della collezione Borromeo. Entro il recinto delle Mura Aureliane è indicata la suddivisione delle 14 regioni di Augusto (I-XIV).

A) Campionature provenienti da monumenti di età repubblicana e imperiale entro le mura aureliane dell'Urbe.

Regio I - Porta Capena

1) Porta Capena — 267
2) Porta Latina — 7 - 192 - 197

Regio II - Caelimontium

3) Celimontani (scavi . .) — 398
4) Laterano — 266 - 382 - 409

Regio III - Isis et Serapis

5) Colosseo	72 - 74 - 94 - 144 - 279 - 280 - 586
6) Neroniani (scavi . .)	215 - 427
7) Ninfeo Neroniano	143 - 380 - 456
8) Terme di Tito	282 - 289 - 290
9) Via Merulana (regio III-V)	381
Livia (scavi . .) (Portico?, regio III) (Macello?, regio V) (Casa?, regio X)	164 - 328 - 339 - 340 - 347 - 351 - 355 - 361 - 410 - 417 - 439

Regio IV - Templum Pacis

10) Mecenate (scavi . .)	412 - 422
11) Stazione (scavi . .)	161 - 296 - 325 - 356 - 367 - 424 - 437 - 444 - 457 - 465 - 467 - 481 - 487 - 519
12) Tempio di Venere e Roma	484
13) Aggere di Servio Tullio (regio IV-V)	134

Regio V - Esquiliae

14) Anfiteatro Castrense	108 - 253
15) Esquilino (scavi . .)	51 - 304 - 324 - 327 - 334 - 336 - 341 - 343 - 350 - 362 - 416 - 428 - 516
16) Labicani (scavi . .)	388
17) Palazzi Sessoriani (scavi Sessoriali o Sessoriani)	38 - 40 - 195 - 204 - 211 - 221 - 222 - 301 - 315 - 505
18) Tempio di Minerva Medica	25 - 90 - 112
19) Villa Massimo	20
20) Villa Palombara	578 - 698

Regio VI - Alta Semita

21) Castro Pretorio	84 - 126 - 277 - 299 - 319
22) Maccao (scavi . .)	294 - 312
23) Porta Pia	387 - 401
24) Quirinale (scavi . .)	140 - 152 - 179 - 223 - 363
25) Sallustiani orti (scavi . .)	121 - 236 - 237 - 238 - 271 - 283 - 311 - 476 - 482

26) Terme di Diocleziano (e scavi . .)	55 - 115 - 167 - 168 - 169 - 172 - 175 - 202 - 203 - 207 - 233 - 317 - 345 - 376 - 429 - 230 (colonna Dioclezianea)
27) Via Nazionale	352 - 368
28) Viminale	331 - 333 - 344 - 346 - 372 (esedra) - 373 - 403

Regio VII - Via Lata

29) Luculliani (scavi . .)	29 - 119 - 247 - 278 - 397
30) Propaganda (scavi . .)	415
31) Sepolcro Famiglia Sempronia	176
32) Via Condotti	395
33) Via Vittoria	139

Regio VIII - Forum Romanum

34) Basilica Ulpia	73
35) Capitolini (scavi)	330 - 374 - 386
36) Foro di Nerva (e scavi . .)	184 - 188 - 353 - 435
37) Foro Romano	1 - 97 - 275 - 310 - 349 - 364 - 408 - 413 - 419 - 420 - 421 - 426 - 440 - 445 - 459 - 478 - 486 - 504
38) Foro Traiano	78 - 225 - 240 - 245 - 342 - 497
39) Piazza Venezia	155
40) Tempio di Pallade	125
Augusto (scavi) (Foro? Regio VIII; Mausoleo? Regio IX)	407

Regio IX - Circus Flaminius

41) Circo (Foro) Agonale	194 - 276 - 332 - 389 - 392 - 447 - 449 - 450 - 455 - 460 - 461 - 469 - 470 - 473 - 474 - 475 - 477 - 485 - 492 - 493 - 495 - 499 - 503 - 508 - 510 - 515 - 522
42) Mausoleo di Augusto	185 - 214
43) Pantheon	5 - 242 - 248 - 371 - 394 - 463
44) Parione	269
45) Portico di Ottavia	13 - 37 - 110 - 114 - 154 - 285 - 292 - 432 - 561
46) Teatro di Marcello	220 - 231 - 239 - 434

67) Emporio	208 - 243 - 306 - 313 - 314 - 377 - 418 - 442 - 446 - 453 - 454 - 483 - 507 - 512 - 520 - 521 - 584
Regio XIV - Trans Tiberim	
=	

B) Campionature provenienti da monumenti di età imperiale del suburbio, dell'Agro romano e del Lazio.

Suburbio

Agrippina (scavi . .)	199
Circo di Massenzio (anfiteatro, scavi . .)	57 - 100 - 107
Gianicolo (scavi . .)	82 - 122 - 156 - 218 - 266
Imp. Lucio Vero - Villa d'Acqua Traverso (scavi . .)	151
Mausoleo di Adriano	431
Mausoleo di Cecilia Metella	15 - 86 - 177
Ninfa Egeria	26 - 102 - 193
Tempio delle Camene	17
Tempio di Bacco	14 - 178 - 181 - 201
Tor Marancio	3 - 118 - 200 - 234 - 241 - 375 - 390
Vaticano	235
Via Appia	12 - 43 - 117 - 132 - 284 - 298

Agro romano e Lazio

Allumiere	526 - 527
Anzio	6 - 77 - 95 - 258 - 323 - 423 - 479
Astura	210
Castelfusano (Villa di Plinio)	297
Cave	528 - 529 - 530 - 531 - 532 - 533 - 534 - 535 - 536 - 537 - 538 - 539 - 540 - 541 - 542 - 543 - 544 - 545 - 546 - 547 - 548
Civitavecchia	549 - 550 - 551 - 552 - 553 - 554
Collepardo	555 - 556
Cori	558 - 559 - 560
Fidene	411

Gabii	233
Grottaferrata	441
Labio=Labicum?	189 - 514
Lago Sulpicio [?]	18
Lanuvio	190
Nazzano	564 - 565 - 566 - 567 - 568 - 569 - 570 - 571 - 572 - 573 - 574 - 575 - 576
Orte	379
Ostia	10 - 11 - 21 - 24 - 44 - 106 - 127 - 141 - 165 - 166 - 173 (Porto Claudiano) - 209 - 212 - 217 - 259 - 268 - 300 - 337 - 338 - 396
Santo Polo	579
Sgurgola	580 - 581
Subiaco	582 - 583
Tarquinia	4 - 191 - 295
Terracina	584 - 585
Tivoli	587 - 588 - 589 - 590 - 591 - 592 - 593 - 594 - 595 - 596 - 597 - 599 - 600
Monticelli	563
Villa Adriana	9 - 47 - 59 - 67 - 116 - 136 - 142 - 157 - 198 - 269 - 628 - 629
Villa d'Este	728
Villa di Quintilio Varo (o Quintiliolo)	16 - 98 - 291
Villa Romana	36
Tolfa	601 - 602
Trisulti	603 - 604 - 605 - 606 - 607 - 608 - 609 - 610
Tuscolo	105 - 133 - 150 - 180 - 500 - 524 - 525 - 620
Veio	186 - 205

C) Campionature provenienti da luoghi di culto cristiano: catacombe e chiese del basso impero e alto medioevo.

S. Agnese	89 - 91 - 146 - 329
S. Alessandro	75 - 88 - 491
S. Anastasia	31 - 63 - 65 - 162 - 438

4. - Bibliografia.

ANONIMO, 1904 - Guida all'Ufficio Geologico con appendice sulle collezioni di pietre decorative antiche - *Corpo Reale delle Miniere*, Roma.

ARTINI E., 1919 - Le rocce - *Hoepli*, Milano.

BALLANCE M. H., 1966 - The origin of africano - *Papers Brit. School Rome*, 36 (n.s. 21), pp. 79-81.

BELLI F., 1842 - Catalogo della collezione di pietre usate dagli antichi per costruire ed adornare le loro fabbriche - *Tip. Muñoz*, Roma.

CIAMPI A., 1930 - La escavazione del granito all'isola d'Elba e le cave di Seccheto, Cavoli e San Pietro in Campo - *La Miniera Italiana*, Roma, 16, n. 7, pp. 241-246.

CORSI F., 1825 - Catalogo ragionato d'una collezione di pietre di decorazione formata e posseduta in Roma dall'avv. F. Corsi - *Tip. Salviucci*, Roma.

CORSI F., 1828 - Delle Pietre Antiche. Trattato - *Tip. Salviucci*, Roma. (II ediz. 1833; III ediz. 1845).

CREMA C., 1935 - Notizie sulle collezioni di pietre decorative antiche e moderne esistenti presso il R. Ufficio Geologico in Roma - *Atti III Congr. Naz. Studi Romani*, Bologna, pp. 113-116.

DE MICHELE V., 1978 - Le collezioni mineralogiche del Museo civico di storia naturale di Milano attraverso 140 anni di storia - *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Museo Civ. St. Nat. Milano*, 119, 1, pp. 3-58.

DUBOIS C., 1908 - Étude sur l'administration et l'exploitation des carrières (marbres, porphyre, granit, etc.) dans le monde romain - *Fontemoing*, Paris.

GIACCHERO M., 1974 - Edictum Diocletiani et Collegarum de pretiis rerum venalium - *Ist. Storia antica e Scienze ausiliarie*, Genova.

GNOLI R., 1971 - Marmora Romana - *Ediz. dell'Elefante*, Roma.

JOHANNSEEN A., 1937 - A descriptive petrography of the Igneous Rocks - *University Press*, Chicago.

LUCAS L., 1959 - Ancient Egyptian Materials and Industries. London.

MACCIONI L., 1968 - Osservazioni geopetrografiche sul Quaternario di Capo Testa (S. Teresa di Gallura - Sardegna settentrionale) - *Atti X Congr. Int. Studi Sardi*, Cagliari, pp. 247-266.

MADDALENA L., 1934 - I marmi dei Fori imperiali - *Atti III Congr. Naz. Studi Romani*, Bologna, pp.

MARCHETTI E., 1934 - Roma marmoraria. II. I marmi della Grecia e delle isole Egee *Marmi Pietre Graniti*, Carrara.

MELI R., 1891 - Cenni sul granito dell'Isola del Giglio e bibliografia scientifica relativa a quest' isola - *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Roma, pp. 383-439.

MEREDITH D., 1952 - The Roman Remains in the Eastern Desert of Egypt - *Journ. Egypt. Arch.*, 38.

MOLINARI F., 1906 - Museo Mineralogico Borromeo - *Tip. degli Operai*, Milano.

MONNA D., PENSABENE P., 1977 - Marmi dell'Asia Minore - *C.N.R.*, Roma.

PAPAGEORGAKIS G., 1967 - Le rocce della Grecia usate per la tecnica del marmo - *Ann. Geol. Paesi Ell.*, Atene, 18, pp. 193-270. (In greco).

PARASKEVOPOULOS G. M., 1965 - Uber die Entstehungsbedingungen des Andesits « porfido verde antico » im sudöstlichen Zentral-Peloponnes - *N. Jb. Min. Abhandl.*, Stuttgart, 103, 3, pp. 293-304.

PENSABENE P., 1972 - Considerazioni sul trasporto di manufatti marmorei in età imperiale a Roma e in altri centri occidentali - *Dialoghi d'Archeologia*, 6, pp. 317-362.

PENTA F., 1956 - I materiali da costruzione del Lazio - *La Ricerca Scientifica*, Suppl. A, Roma.

PLINIO C. S. - Naturalis Historia. Testo, traduz. libri XXXIII-XXXVI e note a cura di S. Ferri - *F.lli Palombi*, Roma 1946.

ROEDER J., 1971 - Marmor Phrygium. Die antiken Marmorbrüche von Iscehisar in Westanatolien - *Jahr. Deut. Arch. Inst.*, 86, pp. 253-312.

WARD-PERKINS J. B., 1966 - Marmo « africano » e « lapis sarcophagus » - *Rend. Pont. Accad. Romana Archeologia*, Città del Vaticano, 39, pp. 127-133.

ZEZZA U., 1973 - Les roches de décoration - *Le Mausolée*, Givors, pp. 1013-1016.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 111-125. 15-VI-1979

M. Del Prete (*), R. Belviso (*), C. Cherubini (*), A. Federico (*),
F. Soggetti (**), F. Veniale (**)

LA DICKITE NELLE ARGILLE VARICOLORI DELL'APPENNINO SANNITICO-IRPINO E LUCANO (ITALIA MERIDIONALE) (***)

Riassunto. — Nell'ambito delle ricerche sulle argille varicolori dell'Italia Meridionale sono state rilevate alcune facies mineralogiche, che le differenziano zonalmente in campi di omogeneità.

Di particolare interesse appaiono le facies a dickite (e clorite), diffuse ampiamente in gran parte degli affioramenti dell'Appennino Sannitico-Irpino e Lucano, le quali assumono notevole significato paleogeografico e tettonico, oltre a consentire nuove osservazioni sulla evoluzione mineralogica di tali argille.

La dickite è presente lungo bande e livelli fortemente tettonizzati in forma di spalmature e massecole concentrate lungo piani di taglio e scagliosità. Le caratteristiche di composizione, struttura, morfologia e tessitura della dickite (purezza, elevata cristallinità, orientamento irregolare delle particelle, successivamente curvate e fratturate) forniscono evidenze sufficienti per avvalorare una origine autigena, per precipitazione e/o spremitura entro spazi vuoti, simultaneamente e/o in seguito alle sollecitazioni meccaniche che hanno agito sui sedimenti originari durante le fasi di trasporto orogenetico (condizioni al limite fra diagenesi e anchimetamorfismo).

Abstract. — *Dickite in variegated clays of the Southern Italian Appennines (Sannio, Irpinia and Lucania).*

The so-called « argille varicolori » (varicoloured clays) occurring along the Southern Apennine strip show clay mineral zoning, and the dickite (+ clorite) facies are of paleogeographic and tectonic interest. The dickite occurs as white specks or smearings along shear, sliding and scaly surfaces. Compositional, structural, morphological and textural features of dickite (purity, high crystallinity, random orientation of platelets, curved and fractured) are suggesting an authigenic origin, simultaneously and/or subsequently to tectonic stresses during orogenic carriage (under conditions near to the transition zone between diagenesis and anchimetamorphism).

(*) Istituto di Geologia Applicata e Geotecnica, Facoltà di Ingegneria, Università di Bari.

(**) Istituto di Mineralogia e Petrografia, Università di Pavia.

(***) Ricerche eseguite nell'ambito del contributo CNR n. 77.00941.05; comunicazione presentata al Congresso Nazionale del Gruppo Italiano dell'A.I.P.E.A. (Association Internationale pour l'Etude des Argiles) Bari, ottobre 1976.

Premessa.

Le formazioni argillose preorogene, alle quali appartengono le argille varicolori, sono proficuo campo di studio per definizioni geomeccaniche non necessariamente di dettaglio.

Esse non presentano i caratteri di uniformità propri delle formazioni postorogene, ma nemmeno pongono i problemi connessi alle più complesse variazioni litologiche che si osservano per le formazioni sinorogene (COTECCHIA e DEL PRETE, 1977 a, b).

Nell'ambito di una ricerca così orientata, in svolgimento presso l'Istituto di Geologia Applicata e Geotecnica della Facoltà di Ingegneria di Bari, è già stata rilevata la presenza di alcune facies mineralogiche differenzianti zonalmente tali argille varicolori in primi campi di omogeneità geotecnica (BELVISO et al., 1976 a, b). Per il loro significato geologico e geotecnico rivestono particolare interesse le facies a dickite e clorite; esse sono l'oggetto di una analisi di dettaglio che qui viene presentata e discussa.

Generalità.

Le argille varicolori, costituenti ampi affioramenti di terreni alloctoni presenti nell'Appennino meridionale, vengono considerate nella recente letteratura geologica come appartenenti ad un'unica successione (OGNIBEN, 1969; D'ARGENIO et al., 1975; CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE - Modello strutturale d'Italia, 1973).

Tale successione, indicata col nome di Complesso Sicilide, si sarebbe deposta in un bacino interno di mare profondo compreso tra un'area cristallina ed un'area di piattaforma a sedimentazione carbonatica.

BELVISO et al. (1976 a), sulla base di uno studio geo-mineralogico condotto lungo la fascia sudappenninica tra i fiumi Sangro e Sinni, hanno distinto le argille varicolori in Abruzzesi-Molisane, Sannitico-Irpine e Lucane.

Le argille della zona Abruzzese-Molisana presentano associazioni microfaunistiche di età inframiocenica, assetti giaciturali in genere non particolarmente sconvolti ed associazioni mineralogiche a prevalente costituzione smectitica.

Le argille varicolori Sannitico-Irpine e Lucane hanno invece un'età più antica cretacica-eocenica, assetti giaciturali in genere fortemente caotici, ed una composizione mineralogica dove prevalgono i minerali del gruppo del caolino.

Sulla base di tali consideraioni le argille Abruzzesi-Molisane sono state distinte dal punto di vista paleogeografico e tettonico, ipotizzando un loro posizionamento in un bacino più esterno compreso tra due aree di piattaforma carbonatica.

La differenziazione suddetta spiega in particolare sia la variazione della composizione mineralogica, sia lo stato di tettonizzazione più spinto riscontrato nelle argille varicolori Sannitico-Irpine e Lucane. In queste ultime, oltre alla citata variazione nelle associazioni dei minerali argillosi prevalenti, si riscontra anche la presenza significativa di dickite, clorite e quarzo.

In particolare le facies a dickite, ampiamente diffuse in queste zone (Fig. 1), assumono grande significato nelle ricostruzioni dell'evoluzione mineralogica di detti sedimenti argillosi. La dickite è infatti presente lungo livelli fortemente tettonizzati in forma di spalmature e massecole concentrate lungo piani di taglio e di scagliosità (Tav. V); ciò diventa un elemento analitico di rilevante significato ai fini della interpretazione dei processi che hanno determinato la sua genesi. Per questi motivi è stato condotto uno studio di dettaglio della dickite rinvenuta in queste successioni.

Risultati sperimentali.

I *campioni a dickite* esaminati provengono in gran parte dalla zona Sannitico-Irpina ed in subordine dalla zona Lucana, ove sono stati rinvenuti in diversi affiormenti e più abbondanti nei dintorni di Castelvetere in Valfortore (FG), Castelfranco in Miscano (BN), Zungoli (AV), Lacedonia (AV), Ripamolisano (CB), Potenza, Accettura (MT) e Valsinni (MT). Tutte le argille contenenti dickite si presentano fortemente tettonizzate e scagliose con colori variabili dal rosso al verde ed al grigio.

Tra gli affioramenti più significativi di argille a dickite si segnalano quelli nei pressi di Castelfranco in Miscano (BN) dove il minerale si presenta molto abbondante lungo gli innumerevoli piani di scagliosità e di taglio che conferiscono all' insieme argilloso un aspetto giaciturale caotico (Tav. V). La dickite di colore bianco, è stata separata manualmente e al binoculare; il materiale purificato è stato analizzato mediante diffrattrometria X, analisi termiche (DTA, TG e DTG) e spettrometria IR, mentre altri campioni naturali sono stati esaminati al SEM (microscopio elettronico a scansione).

La *curva DTA* (Fig. 2) è caratterizzata da:

a) un leggero effetto endotermico a 90°C, cui corrisponde una perdita di peso (curva DTG e TG); esso è da ascrivere a scarse quantità di acqua igroscopica;

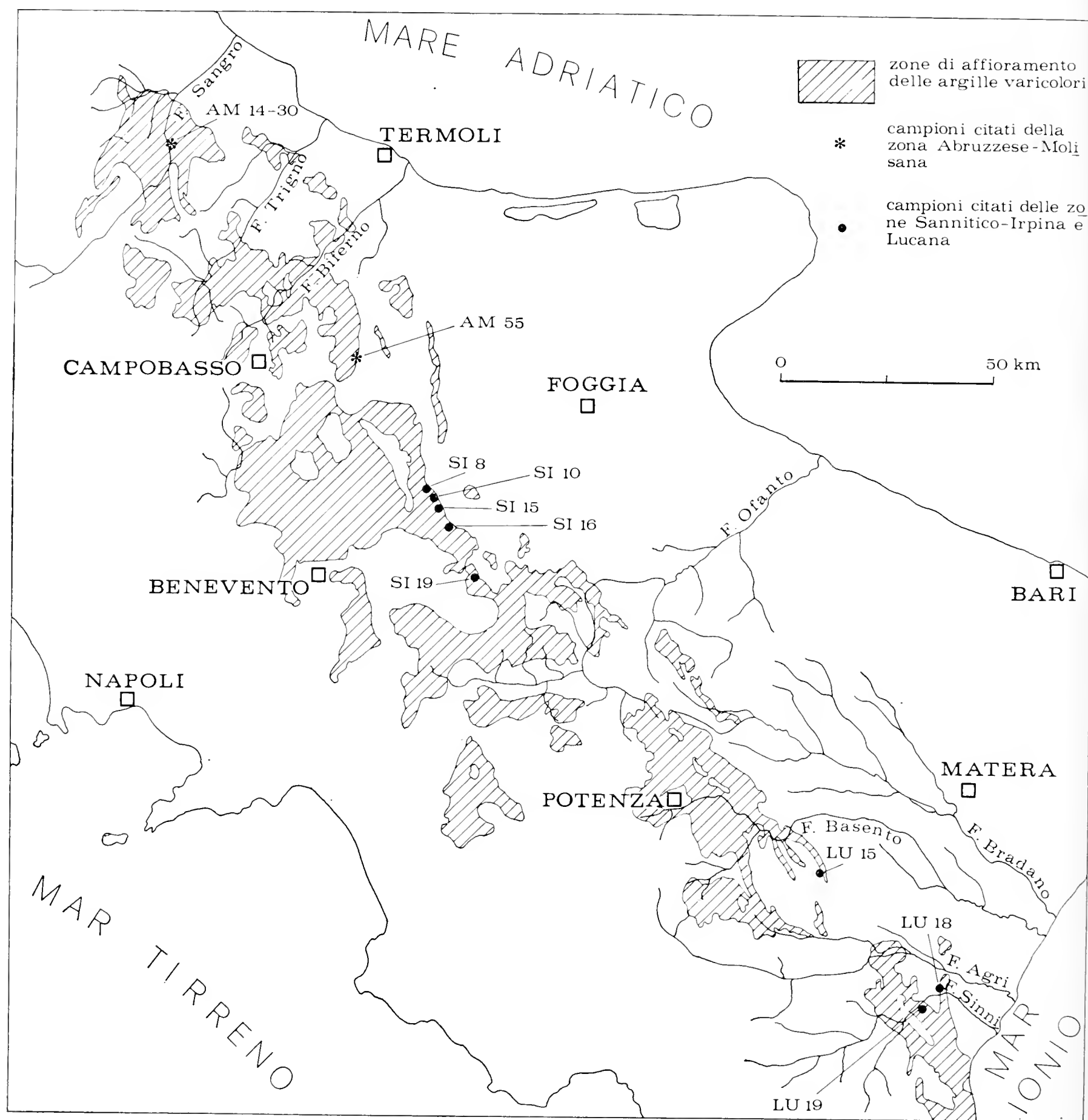



Fig. 1. — Zone di affioramento delle argille varicolori nelle aree investigate e localizzazione dei campioni utilizzati per le analisi.

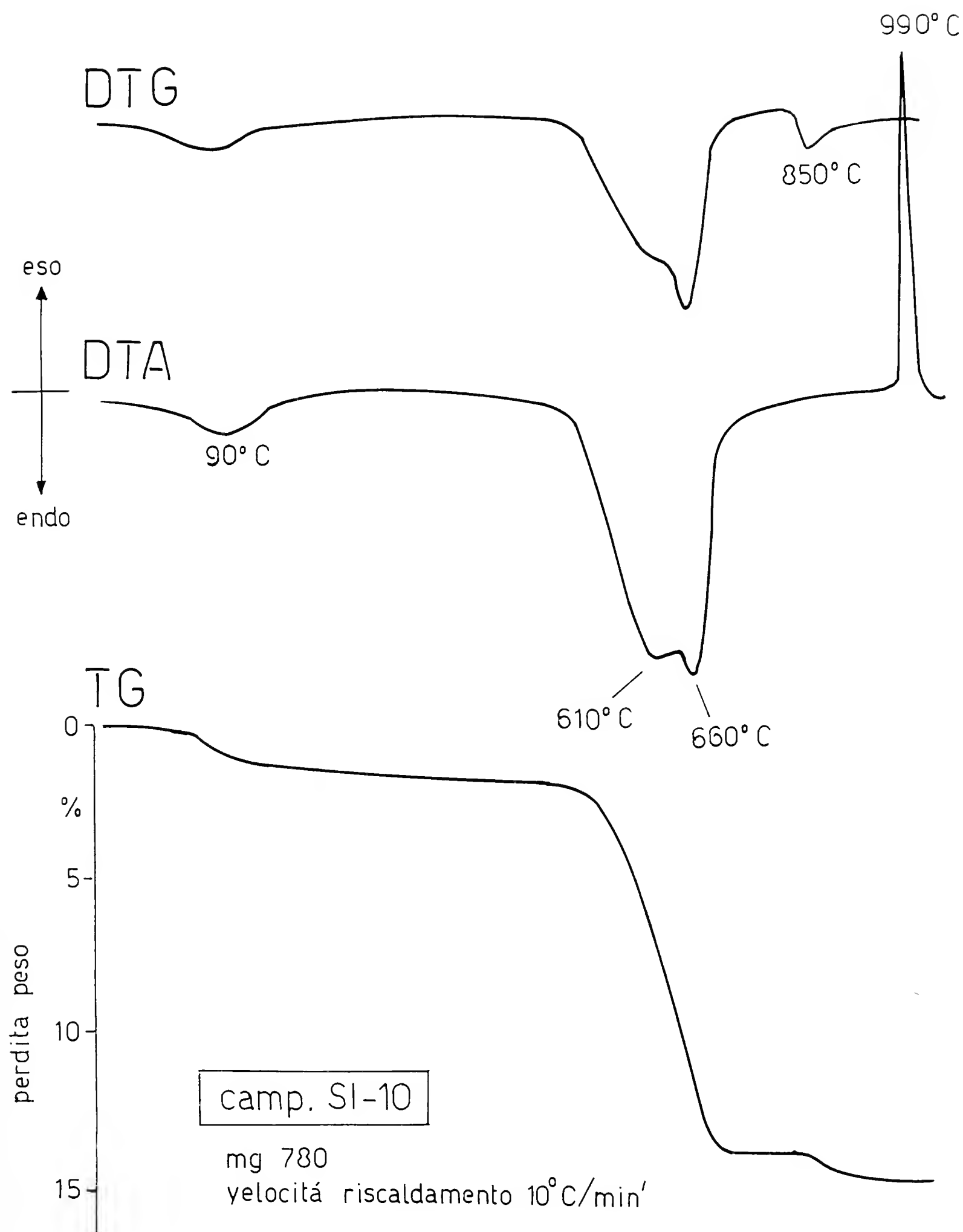



Fig. 2. — Curve di analisi termo-differenziale (DTA), termo-gravimetrica (TG) e di velocità perdita peso (DTG) di patina bianca (dickite) purificata.

b) fra 600 e 700°C è evidente nella curva DTA un intenso effetto endotermico che presenta due picchi di minimo separati e localizzabili a 610°C e 660°C, rispettivamente; ad essi corrispondono due momenti differenti di perdita di peso, evidenziati chiaramente dalla sola curva DTG, mentre l'andamento della curva TG in questo intervallo è apparentemente continuo. Lo sdoppiamento dell'effetto endotermico principale potrebbe indicare la presenza nella miscela anche di caolinite (cui si deve l'effetto a 610°C), oltre che della prevalente dickite (effetto a 660°C): vedasi BRINDLEY e PORTER (1978);

c) piuttosto insolito è un effetto di perdita peso a 850°C, rilevabile sia nella curva TG che DTG; ad esso non corrisponde alcun effetto endo-esotermico nella curva DTA, la quale in questo tratto si presenta ad andamento praticamente orizzontale (verosimilmente si tratta di ossidrili strutturali residui dopo la distruzione dello strato ottaedrico);

d) infine, si ha un marcato effetto esotermico a 990°C, valore caratteristico per materiali caolinitici molto ordinati e in particolare della dickite.

Il *diffrattogramma X* su preparato disorientato di polveri (Fig. 3) mostra come i valori degli spacings *d* corrispondano prevalentemente a quelli della dickite; di intensità molto debole, e talora di dubbia individuazione, sono alcuni riflessi attribuibili a caolinite (per un confronto dettagliato delle riflessioni comuni, peculiari e singolari si riportano nella Tab. I i valori degli spacings di caolinite, dickite e nacrite).

Gli *spettri IR* riportati nella Fig. 4 permettono anche essi di diagnosticare come dickite il materiale di colore bianco che costituisce le spalmature; significativi a questo proposito sono i valori distintivi delle frequenze delle diverse bande di assorbimento e la loro intensità relativa, specialmente per le vibrazioni O-H degli ossidrili ottaedrici esterni ($\simeq$ 3700 cm^{-1}) e degli ossidrili ottaedrici interni ($\simeq$ 3650 cm^{-1} e 3620 cm^{-1}), cioè rivolti verso lo strato tetraedrico, influenzati dal maggior ordine delle unità strutturali lungo l'asse *c*, così come si riscontra nella dickite rispetto alla caolinite (MAREL e KROHMER, 1969; FARMER, 1974; MAREL e BEUTELSPACHER, 1976; ROUXHET et al., 1977).

Diversi campioni naturali di argille varicolori contenenti vene e chiazze di dickite e che presentano una certa consistenza (compattezza) sono stati esaminati al *microscopio elettronico a scansione* (SEM), sia sulle superfici naturali esterne che in sezioni trasversali ottenute per fratturazione.

Le superfici esterne dei materiali originali si presentano piuttosto lisce (vedasi (Tav. VI a - Tav. VII a), le uniche irregolarità essendo costituite dagli accrescimenti di particelle di dickite (Tav. VI a). Le particelle

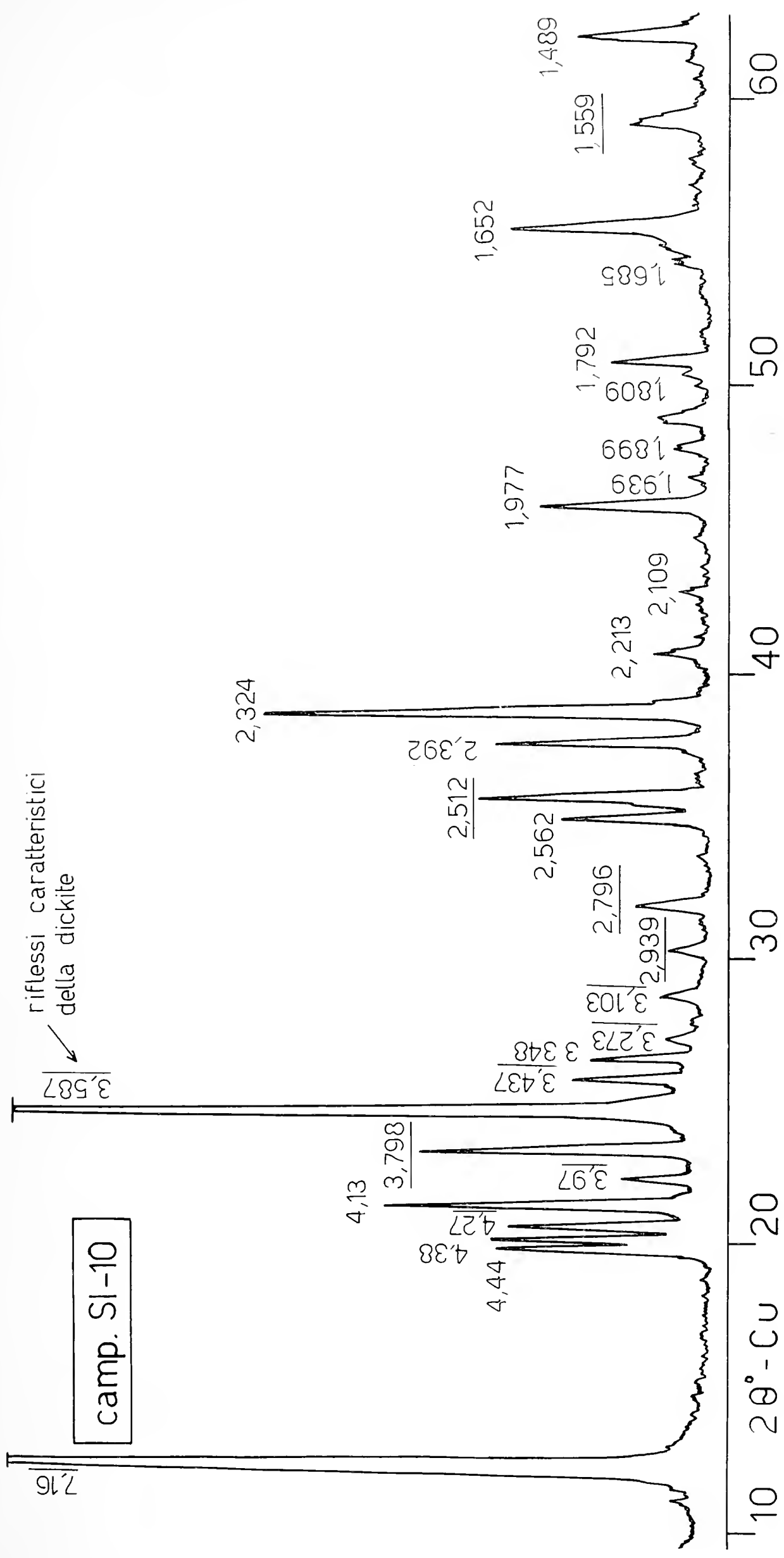



Fig. 3. — Diffrattogramma X su preparato di polvere disorientato; dickite, stesso materiale sul quale sono stati eseguiti gli spettri IR e le curve di analisi termiche.

TABELLA I. — Riflessi X comuni (*), ma con intensità differente, *peculiari* e supplementari (S) di kaolinite e dickite, confrontate con quelli della nacrite (da THOREZ 1976, secondo DOUILLET e NICOLAS 1969).

KAOLINITE		DICKITE		NACRITE	
d.Å	I	d.Å	I	d.Å	I
7,15	10	7,16	10	7,17	10
4,45	4	4,46	0,5		
		4,44	4		
4,35	6	4,37	4	4,41	7
4,17	6	*4,27*	3		
4,12 (*)	3	4,13 (*)	7	4,12 (*)	3
3,84	4	*3,95*	2		
3,734	2	*3,795*	6		
3,566	10	3,587	10	3,577	10
3,365	4	*3,427*	3		
3,138	2	*3,272*	2		
3,019	2	3,101	2	3,061	1
		2,938 (S)	2	2,917	0,5
2,748	2	*2,794*	2		
2,563	8	2,560	4	2,576	3
2,521	4	2,51	5		
2,486	9			2,502	3
2,374	7	2,40	1	*2,438*	7
2,331 (*)	10	2,322 (*)	9	2,33 (*)	2
2,284 (S)	9				
2,182	3	2,212	2	2,237	0,5
2,127	2				
1,985 (*)	7	1,975 (*)	5	1,982 (*)	0,5
1,935 (*)	4	1,937 (*)	1	1,921 (*)	2
1,892	2	1,898	2		
1,835 (S)	4				
1,809	2	1,805	1	1,818	2
1,778 (*)	5	1,785 (*)	1	1,792	3
1,682	2	1,686	1		
1,659	8	1,652	5	1,668	3
1,616 (*)	6	1,613 (*)	1	1,617 (*)	0,6
1,581	4	1,586	1		
1,539	5	1,555	4		
1,486	9	1,489	5	1,488	5

singole di dickite presentano quasi sempre una morfologia esterna ben sviluppata (Tav. VI d - Tav. VI b, che è un particolare ingrandito di Tav. VI a e Tav. VI c); talora i bordi sono però anche leggermente smussati (Tav. VI c) e frastagliati (Tav. VII b).

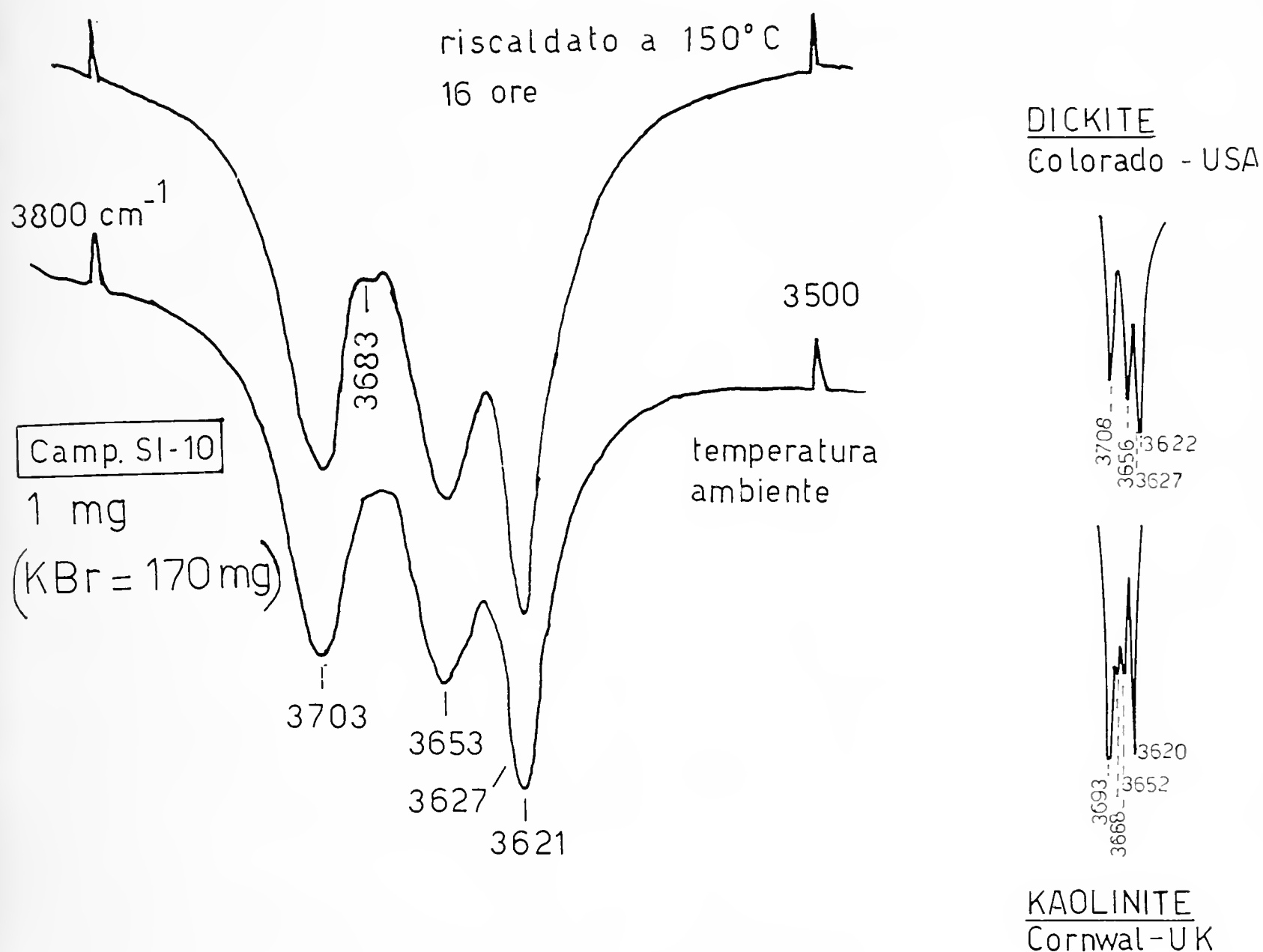



Fig. 4. — Spettri IR dello stesso materiale (dickite) sul quale sono stati eseguiti il diffrattogramma X e le curve di analisi termiche.

Le sezioni trasversali ottenute per fratturazione hanno permesso di evidenziare le differenti microtessiture delle spalmature bianche superficiali costituite da dickite e le loro modificazioni meccaniche ad opera delle pressioni unidirezionate. La Tav. VII a dà una rappresentazione della diversa microtessitura presentata da uno straterello di dickite nella parte più esterna rispetto alla parte inferiore accollata al materiale argilloso varicolore: la Tav. VI d è un particolare degli isorientamenti ed impilamenti che presentano le particelle di dickite nel sottile strato di spalmatura esterna (corrispondente alla parte superiore di Tav. VII a), mentre la Tav. VII b dà un'immagine della zona a dickite sottostante, senza isorien-

tamenti delle particelle; la Tav. VII c mette in evidenza gli effetti di slabbramento, curvatura, piegamento e frattura causati talora dalle azioni meccaniche sulle particelle di dickite.

Quando i cristalli di dickite si sono accresciuti sulle superfici di scagliosità senza aver subito azioni meccaniche, si presentano con disposizione microtessiturale (spaziale reciproca) disordinata, come riportato negli esempi di Tav. VI b (particolare ingrandito di Tav. VI a) e di Tav. VI c.

La Tav. VII d, che si riferisce ad un campione della zona Abruzzese-Molisana dove non è presente dickite, riproduce una particella argillosa a contorni molto irregolari, accollata sulla superficie esterna di un piano di scagliosità in un materiale relativamente coerente; essa presenta caratteri morfologici riferibili a smectite o interstratificato (smectite/clorite/vermiculite).

Discussione dei risultati.

Le sequenze di associazioni-trasformazioni mineralogiche, determinate in materiali presentanti un grado di tettonizzazione via via crescente, si possono schematizzare sulla base del quadro dei diffrattogrammi X riportati nella Fig. 5.

I) *Materiali non tettonizzati.*

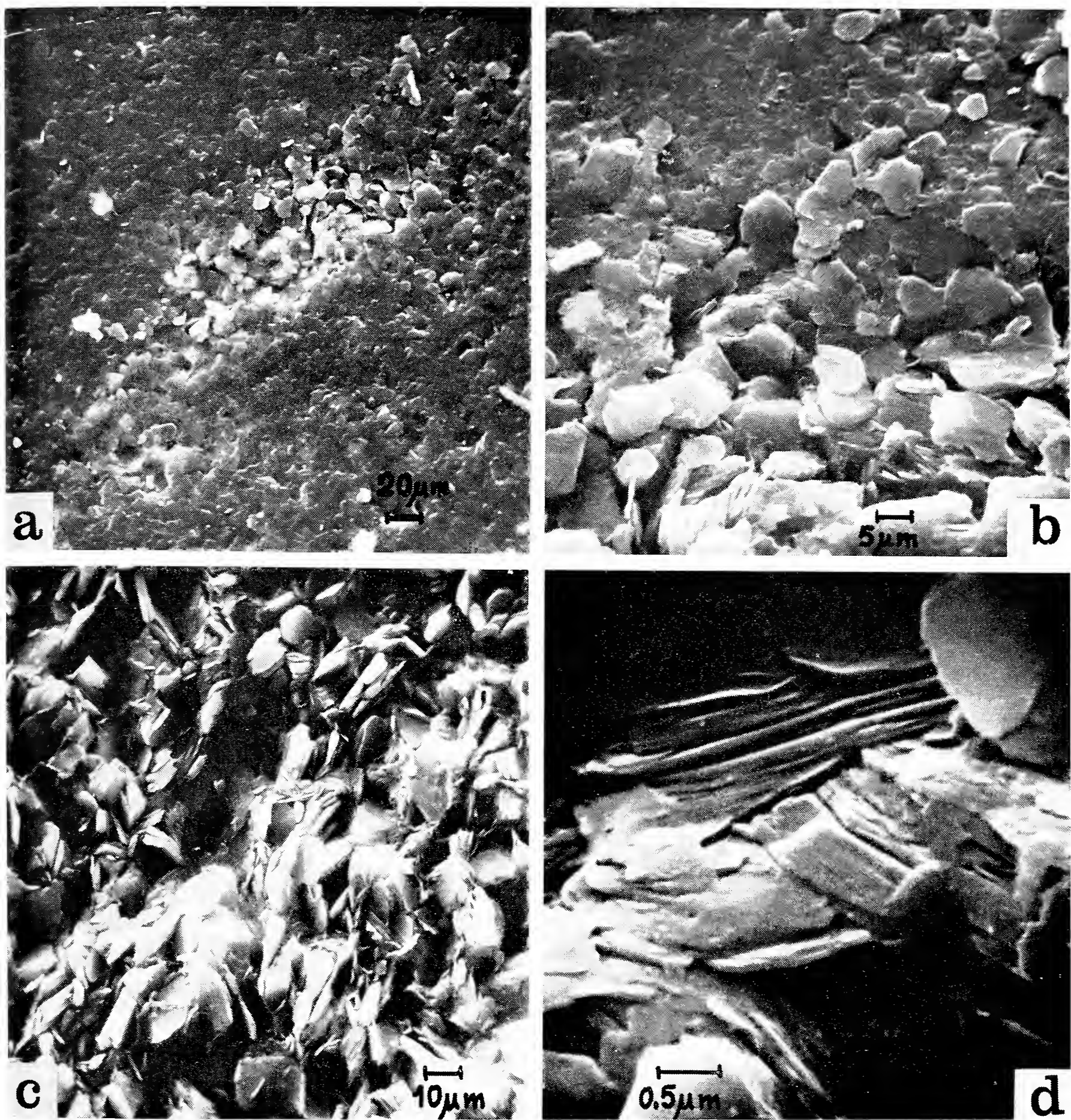
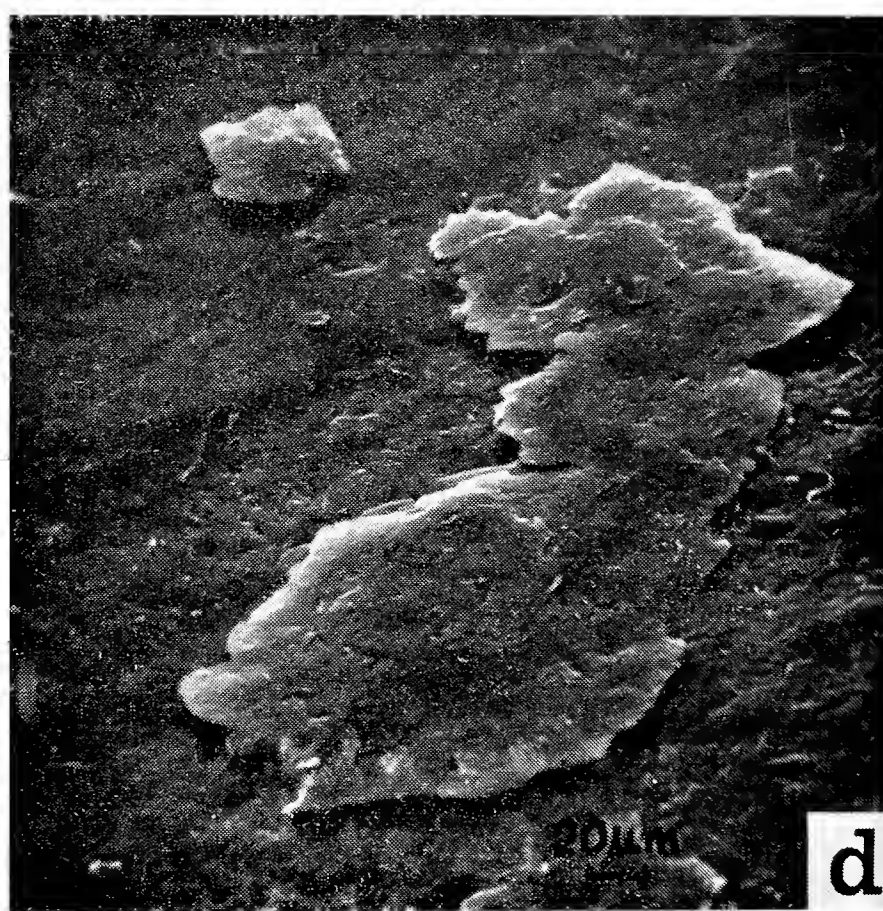
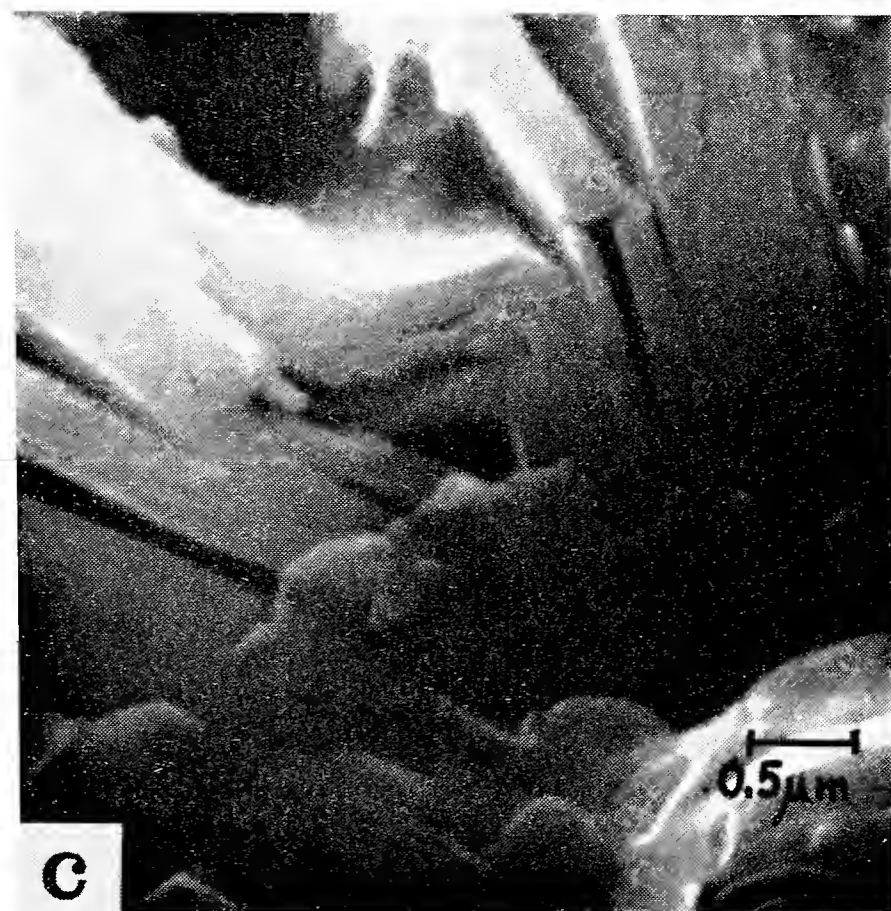
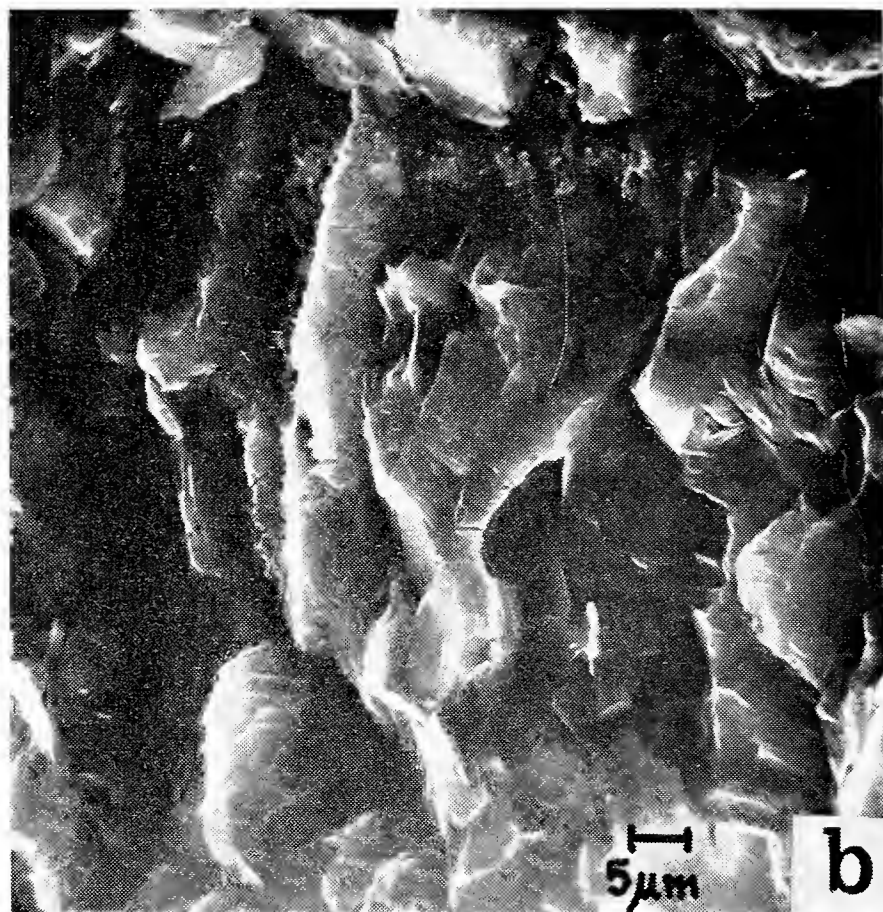
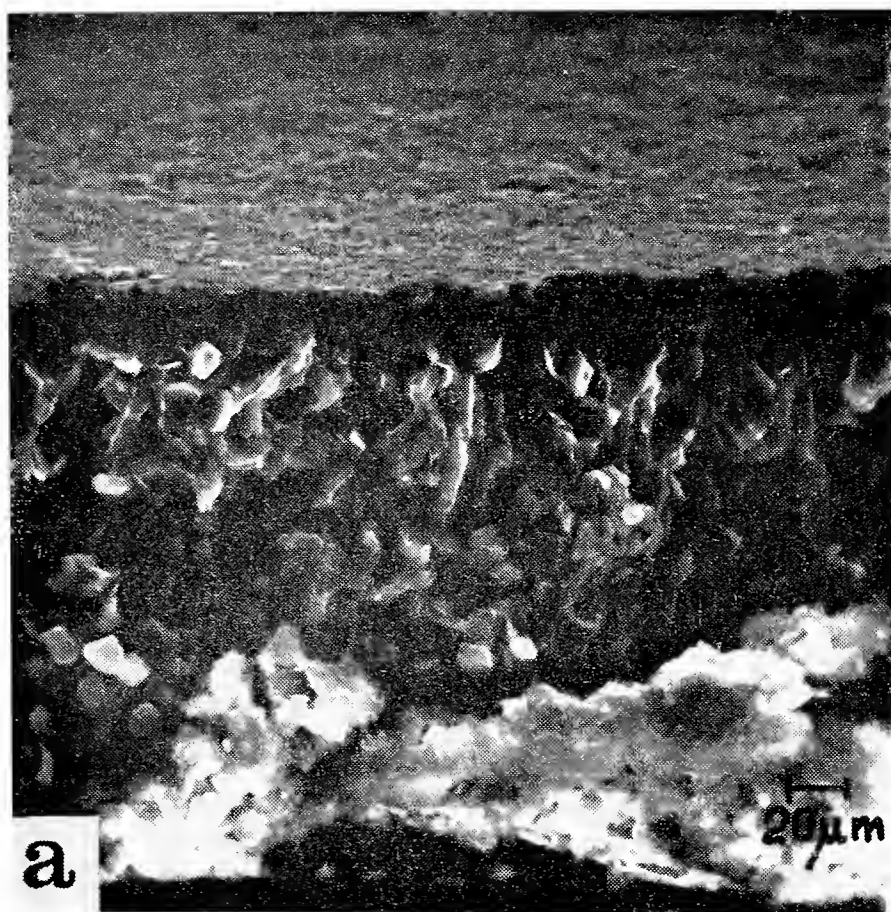
La mineralogia è caratterizzata dalla preponderanza di smectite, con caolinite, illite e quarzo scarsi o assenti; in questo gruppo ricade la quasi totalità dei campioni della zona Abruzzese-Molisana, mentre questa associazione mineralogica è molto meno rappresentata nelle zone Sannitico-Irpina e Lucana.

II) *Materiali a basso grado di tettonizzazione.*

Si nota una diminuzione della smectite, l'apparire di un componente vermiculitico ad espandibilità limitata e di interstratificati piuttosto complessi e di difficile definizione (vedasi Ferla e Alaimo, 1975b), un relativo leggero aumento del contenuto in illite (sebbene sempre di tipo « aperto »), la comparsa di scarse quantità di caolinite (+ dickite) e un leggero aumento del quarzo. Nell'area Abruzzese-Molisana non è stata rinvenuta la dickite.

III) *Materiali ad elevato grado di tettonizzazione.*

La smectite è praticamente scomparsa; resta una presenza molto scarsa di interstratificati smectite/vermiculite/clorite; il fatto saliente è la quantità prevalente di caolinite (+ dickite) e l'aumento sensibile del

A) Esempio di argilla varicolore scagliosa a dickite.
B) Particolare di argilla varicolore, che evidenzia le spalmature bianche costituite da dickite (Castelfranco, alta valle del F. Miscano - BN).

Microfoto al SEM di spalmature di dickite (vedasi testo).

a), *b*), *c*) Microfoto al SEM di sezioni trasversali di spalmature a dickite; *d*) Particella di interstratificato accollata ad una superficie di scagliosità (vedasi testo).

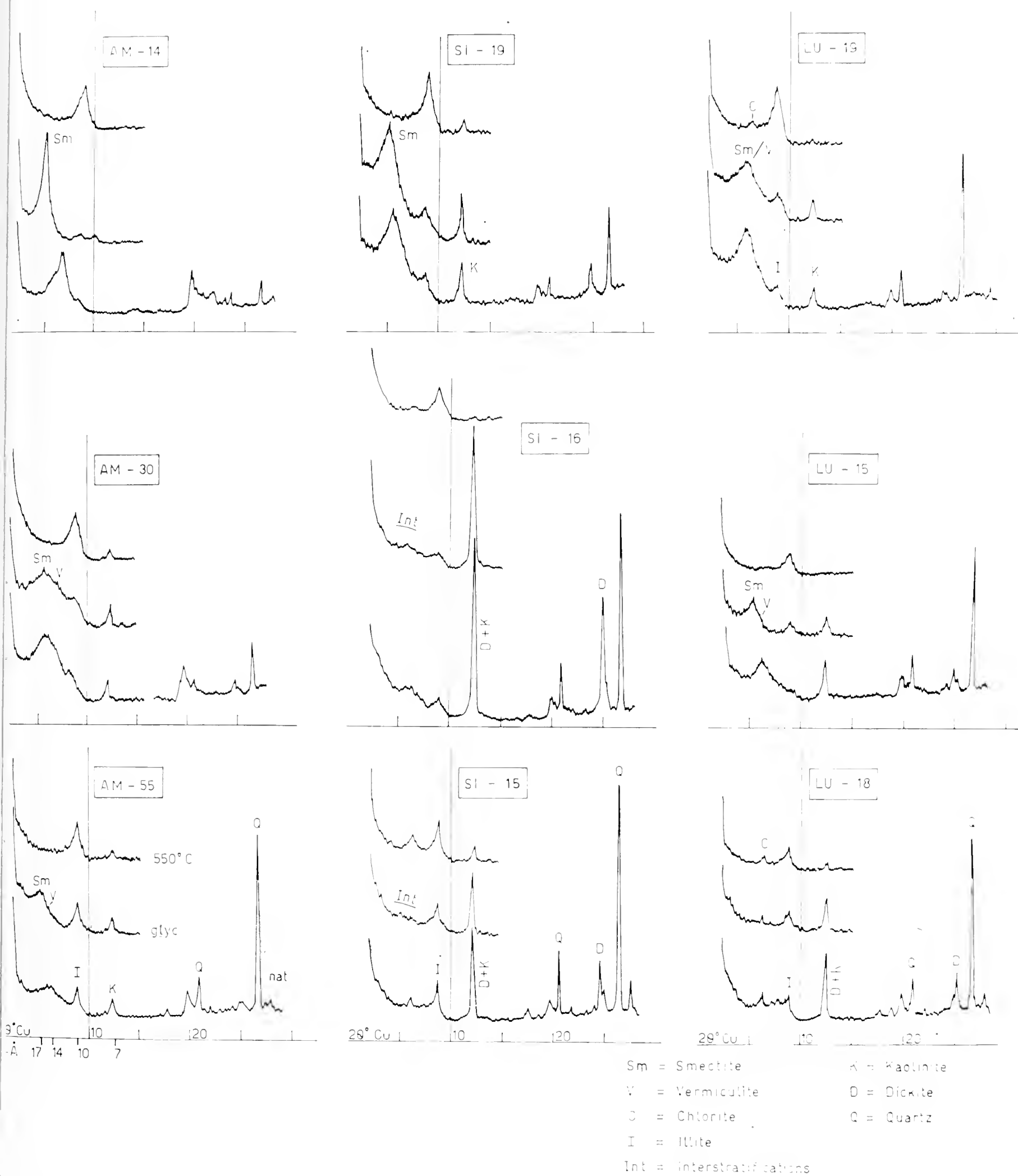



Fig. 5. — Diffrattogrammi X di campioni rappresentativi delle varie zone a differente grado di tettonizzazione (AM = Abruzzo-Molise, SI = Sannio-Irpinia, LU = Lucania).

contenuto in quarzo. Entro questo gruppo si può distinguere un sottogruppo dove è presente clorite e l' illite ha carattere di struttura più chiusa (micacea). Queste associazioni mineralogiche sono tipiche delle aree Sannitico-Irpine e Lucane, mentre nella zona Abruzzese-Molisana la dickite e la clorite non sono mai presenti, nemmeno nelle facies ad apparente maggior disturbo tettonico.

Possono essere fatte le seguenti considerazioni:

1) Le facies a dickite e clorite costituiscono un importante elemento d'analisi attraverso cui le argille varicolori dell'Appennino Meridionale possono essere tra loro distinte; infatti le argille Sannitico-Irpine e Lucane possono posizionarsi in un bacino più interno e le Abruzzesi-Molisane in uno più esterno. La ripetitività delle litofacies variegate si spiega con ambienti di sedimentazione abbastanza simili, entrambi condizionati da apporti di suoli rossi, provenienti da aree di piattaforma carbonatica.

2) Le argille varicolori delle aree Sannitico-Irpine e Lucane hanno subìto processi di trasformazione diagenetica (a seguito di trasporti orogenetici) riguardanti la composizione originaria dei costituenti argillosi, con genesi delle caratteristiche facies a dickite.

3) La presenza di clorite costituisce un altro importante elemento distintivo tra le facies Abruzzesi-Molisane (dove non è presente) e quelle Sannitico-Irpine e Lucane che la contengono.

Per la genesi della clorite si possono fare alcune ipotesi:

a) rappresenta lo stadio di tettonizzazione più spinta; in questo caso è da ritenere che parte della componente smectitica (e anche caolinitica) si sia trasformata in clorite; a supporto di questa prima ipotesi sta anche il maggior grado di cristallinità dell' illite;

b) la clorite costituisce un minerale allogeno, caratteristico delle argille Sannitico-Irpine e Lucane, le quali hanno risentito di apporti differenti rispetto a quelle Abruzzesi-Molisane; in ciò tenendo conto che il loro bacino di sedimentazione, se pure adiacente a una piattaforma carbonatica, era anche prossimo, nelle ipotesi paleogeografiche più recenti, ad un'area cristallina emersa.

In riferimento alla genesi della dickite occorre fare alcune considerazioni preliminari.

La letteratura fornisce indicazioni e riferimenti di diverso ordine [1]

---

[1] Una recensione della bibliografia sui minerali argillosi autigeni in arenarie è stata fatta recentemente da Wilson e Pittman (1977); tra le monografie generali sui processi diagenetici in sedimenti argillosi si possono citare Müller 1967, Dunoyer 1970, Soc. Econ. Paleont. Mner. reprint series 1953-1971, Blank e Seifert 1976, Velde 1977.

sui minerali argillosi autigeni (2) e i criteri per distinguerli da quelli allogeni (3): questi sono composizione, struttura, morfologia e tessitura, che si sono venuti precisando meglio con le osservazioni dirette e dettagliate rese possibili dal microscopio elettronico a scansione (in combinazione con i dati diffrattometrici X).

Le caratteristiche descritte per la dickite, presente in bande e livelli particolarmente tettonizzati delle argille varicolori studiate, forniscono evidenze sufficienti per avvalorare una sua origine autigena, diagenetica e conseguente alle sollecitazioni meccaniche che hanno agito sui sedimenti originari durante le fasi di trasporto orogenetico.

Infatti, macroscopicamente, la dickite risulta prevalentemente localizzata, sotto forma di spalmature di spessore millimetrico, lungo le superfici di scorrimento, scistosità e scagliosità. Le osservazioni al microscopio elettronico a scansione hanno evidenziato radicali differenze composizionali e morfologiche-tessiturali fra le sottili pellicole di dickite e l'argilla entro cui è situata (la netta diversità di composizione è stata verificata anche mediante analisi diffrattometriche X).

La dickite è estremamente pura e priva di contaminazioni allogene; la morfologia delle particelle è prevalentemente ben definita, con elevato grado di cristallinità, come è risultato dalla diffrazione X ed elettronica (su particelle singole). La disposizione spaziale (tessitura) delle particelle di dickite fra loro irregolarmente correlate (Tav. VI b, c - Tav. VII a, b), anche quando con aspetti di piccoli impilamenti (Tav. VI d), è indicativa di neoformazione entro uno spazio « libero » (fessure e specchi di scagliosità) venutosi a realizzare per il rilassamento durante l'alternarsi di azioni dinamiche; ciò spiega anche le slabbrature, curvature e fratturazioni che si osservano in particelle disposte verso la superficie esterna di certe spalmature dickitiche (Tav. VII c). E' verosimile una successione temporale ripetuta fra deposizione della dickite autigena entro gli spazi vuoti e (micro)modificazioni meccaniche delle particelle già cristallizzate.

In alcune parti, sia di colore verdastro-grigio che rossastro, situate nelle immediate vicinanze delle chiazze e spalmature biancastre costituite da dickite, questa risulta presente (analisi diffrattometrica X) anche se non è riconoscibile macroscopicamente per il colore bianco distintivo; resta problematico se ciò sia conseguenza di una impregnazione da ridissoluzione o se invece rappresenti uno stadio residuale di mobilizzazione meccanica.

---

(2) Formatisi o rigeneratisi in posto, entro la roccia che li contiene.

(3) Originatisi in ambienti e condizioni diversi da quelli di deposizione dei sedimenti in cui si trovano; ad esempio, materiali di apporto terrigeno detritico.

Giova ricordare che nel ciclo geologico dei minerali del gruppo del caolino (DUNOYER, 1970), la dickite viene ormai generalmente considerata come il politipo indicatore di condizioni di diagenesi, al limite con l'anchimetamorfismo, dove invece è tipomorfa la nacrite.

Una genesi idrotermale « sensu stricto » (FERLA e ALAIMO, 1975a) sembra limitativa, considerate le ampie variazioni di condizioni geologiche ambientali e chimico-fisiche delle svariate località di ritrovamento (quasi totalità dell'Appennino Sannitico-Irpino e Lucano); tra l'altro, come nella zona Sannitico-Irpina, esse sono addirittura sfavorevoli per una deposizione dei minerali caolinitici da soluzioni idrotermali, in quanto si è in presenza e/o vicinanza di successioni evaporitiche ipersaline e di campi ad idrocarburi gassosi.

Ringraziamenti.

Gli autori ringraziano vivamente i dr. W. J. McHardy, J. D. Russell, M. J. Wilson del Macaulay Institute for Soil Research - Aberdeen (Scozia) per la preziosa e cordiale collaborazione e guida durante la esecuzione delle microfoto al SEM, della microdiffrazione elettronica e degli spettri IR.

BIBLIOGRAFIA

BELVISO R., CHERUBINI C., COTECCHIA V., DEL PRETE M. e FEDERICO A., 1976a - Dati di composizione mineralogica delle argille varicolori affioranti nell'Italia Meridionale tra i fiumi Sangro e Sinni - *Atti 2° Congr. Naz. Gruppo Ital. A.I.P.E.A.*, Bari (in Geologia Applicata e Idrogeologia, 1977, 12/2, pp. 123-142).

BELVISO R., CHERUBINI C., DEL PRETE M., FEDERICO A. e VALENTINI G., 1976b - Confronto tra i caratteri geotecnici e mineralogici delle successioni pelitiche delle argille varicolori - *Atti 2° Congr. Naz. Gruppo Ital. A.I.P.E.A.*, Bari (in Geologia Applicata e Idrogeologia, 1977, 12/2, pp. 165-181).

BLANK P. e SEIFERT W., 1976 - Zur Untersuchung diagnetischer Tonmineralbildungen und deren experimentelle Modellierung. Zeitschr. angew. Geol., 22, pp. 560-564.

BRINDLEY G. W. e PORTER A. R. D., 1978 - Occurrence of dickite in Jamaica - ordered and disordered varieties - *Amer. Miner.*, 63, pp. 554-562.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (Ed.), Comitato per le Scienze Fisiche e Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie, 1973 - *Modello strutturale d'Italia.*

COTECCHIA V. e DEL PRETE M., 1977a - Structurally complex formations in Basilicata and their behaviour in relation to landslide phenomena - *Atti Simp. Internaz. « Geotechnics of Structurally Complex Formations »*, Capri (Italia), *in stampa.*

COTECCHIA V. e DEL PRETE M., 1977b - Proposal for an engineering geology orientated zoning of a structurally complex region of the southern Apennines (Basilicata) with special reference to slope stability - *Bull. Internat. Ass. Engin. Geol.*, 15, pp. 51-58.

D'ARGENIO B., PESCATORE T. e SCANDONE P., 1975 - Structural pattern of the Campania-Lucania Apennines; in OGNIBEN L., PAROTTO M. e PRATURLON A. (Editors): Structural model of Italy - *Quaderni di « La Ricerca Scientifica »*, 90, pp. 313-327.

DOULLIET PH. e NICOLAS J., 1969 - Les minéraux du kaolin. Historique. Réflexions concernant les diverses classifications et nomenclatures - Proposition d'une nomenclature nouvelle - *Bull. Soc. Fr. Céram.*, 83, pp. 87-114.

DUNOYER DE SEGONZAC G., 1970 - The transformation of clay minerals during diagenesis and low-grade metamorphism: a review - *Sedimentology*, 15, pp. 281-346.

FARMER V. C., 1974 - The infrared spectra of minerals - *Monogr. 4, Miner. Soc. London.*

FERLA P. e ALAIMO R., 1975a - Dickite nelle argille variegate di Caltavuturo-Scillato (Madonie-Sicilia) - *Miner. Petr. Acta*, 20, pp. 117-127.

FERLA P. e ALAIMO R., 1975b - Minerali argillosi a strati misti nelle argille variegate a dickite di Scillato-Caltavuturo (Madonie-Sicilia). Problemi legati al loro riconoscimento e alla loro genesi - *Miner. Petr. Acta*, 20, pp. 129-149.

MAREL, VAN DER H. W. e BEUTELSPACHER H., 1976 - Atlas of infrared spectroscopy of clay minerals and their admixtures - *Elsevier*, Amsterdam.

MAREL, VAN DER H. W. e KROHMER P., 1969 - O-H stretching vibrations in kaolinite and related minerals - *Contr. Miner. Petrol.*, 22, p. 73-82.

MÜLLER G., 1967 - Diagenesis in argillaceous sediments. Cap. 4, in: LARSEN G. e CHILINGAR G. V. (Editors): Diagenesis in sediments - *Elsevier*, Amsterdam.

OGNIBEN L., 1969 - Schema introduttivo alla geologia del confine Calabro-Lucano - *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 8, pp. 453-763.

ROUXHET P. G., SAMUDACHEATA N., JACOBS H. e ANTON O., 1977 - Attribution of the OH-stretching bands of kaolinite - *Clay Miner.*, 12, pp. 171-179.

SOC. ECON. PALEONT. MINER., 1953-1971 - Sedimentary processes: diagenesis. *Reprint Series* n. 1.

THOREZ I., 1976 - Practical identification of clay minerals - *Lelotte*, Belgio.

VELDE B., 1977 - Clays and clay minerals in natural and synthetic systems - *Develop. Sedimentol.*, 21, *Elsevier*, Amsterdam.

WILSON M. D. e PITTMANN E., 1977 - Authigenic clays in sandstones: recognition and influence on reservoir properties and paleoenvironmental analysis - *J. Sed. Petr.* 47, pp. 1-31.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 126-131. 15-VI-1979

GIAMMARIO CANTALUPPI (*)

UN OMERO FOSSILE IMMATURO DI *BOS TAURUS BRACHYCEROS* OWEN

Riassunto. — Viene descritto, determinato e interpretato un omero fossile d'aspetto inconsueto raccolto nelle alluvioni quaternarie pavesi. L'immaturità è dimostrata sia su base anatomica (incompleto sviluppo dell'epifisi prossimale; testimonianze della presenza della cartilagine di coniugazione) che istologica (presenza di osso di neoformazione).

Abstract. — *A immature fossil humerus of* Bos taurus brachyceros *Owen.*

A fossil humerus with unusual aspect — from the Quaternary alluvial deposits near Pavia — is described, determined and interpreted. The immaturity is proved on basis both anatomical (incomplete development of proximal epiphysis; evidences of epiphyseal cartilage presence) and histological (presence of neoformation bone).

Nel corso della raccolta di resti fossili di Vertebrati nelle alluvioni quaternarie pavesi, è venuto alla luce, nei pressi di Portalbera, un pezzo che mi è parso opportuno studiare separatamente.

E' un omero sinistro completo di bovino in eccellenti condizioni di conservazione, malgrado il già apprezzabile stato di fossilizzazione, caratterizzato da una profonda incisione pressocché continua (è infatti interrotta solo per breve tratto sulla faccia anteriore) che decorre anularmente al limite tra il corpo diafisario e l'epifisi prossimale; quest'ultima, a sua volta, non appare del tutto sviluppata (v. Fig. 1).

Si tratta senza dubbio di un caso di conservazione abbastanza eccezionale, in quanto il reperto costituisce il raro documento fossile di un evento biologico transitorio (si tratta infatti, come dimostrerò, di un osso ancora in fase di sviluppo) per il quale non esiste, a quanto mi consta, segnalazione altrettanto completa nella letteratura paleontologica.

(*) Istituto di Paleontologia dell'Università di Pavia.

Descrizione e Determinazione - Il pezzo, di colore bruno scuro-rossiccio e un poco appesantito dalla penetrazione di sali minerali, presenta, nelle porzioni maggiormente sporgenti, tracce di usura da fluitazione.

E' di dimensioni abbastanza ridotte, come denota la seguente serie di misure (espresse in mm):

Lunghezza totale	285
Diametro max antero-posteriore dell'epifisi prossimale	113
Diametro max trasverso dell'epifisi prossimale	106
Diametro min antero-posteriore della diafisi	40
Diametro min trasverso della diafisi	33
Larghezza della superficie articolare distale	75
Altezza della superficie articolare distale	43

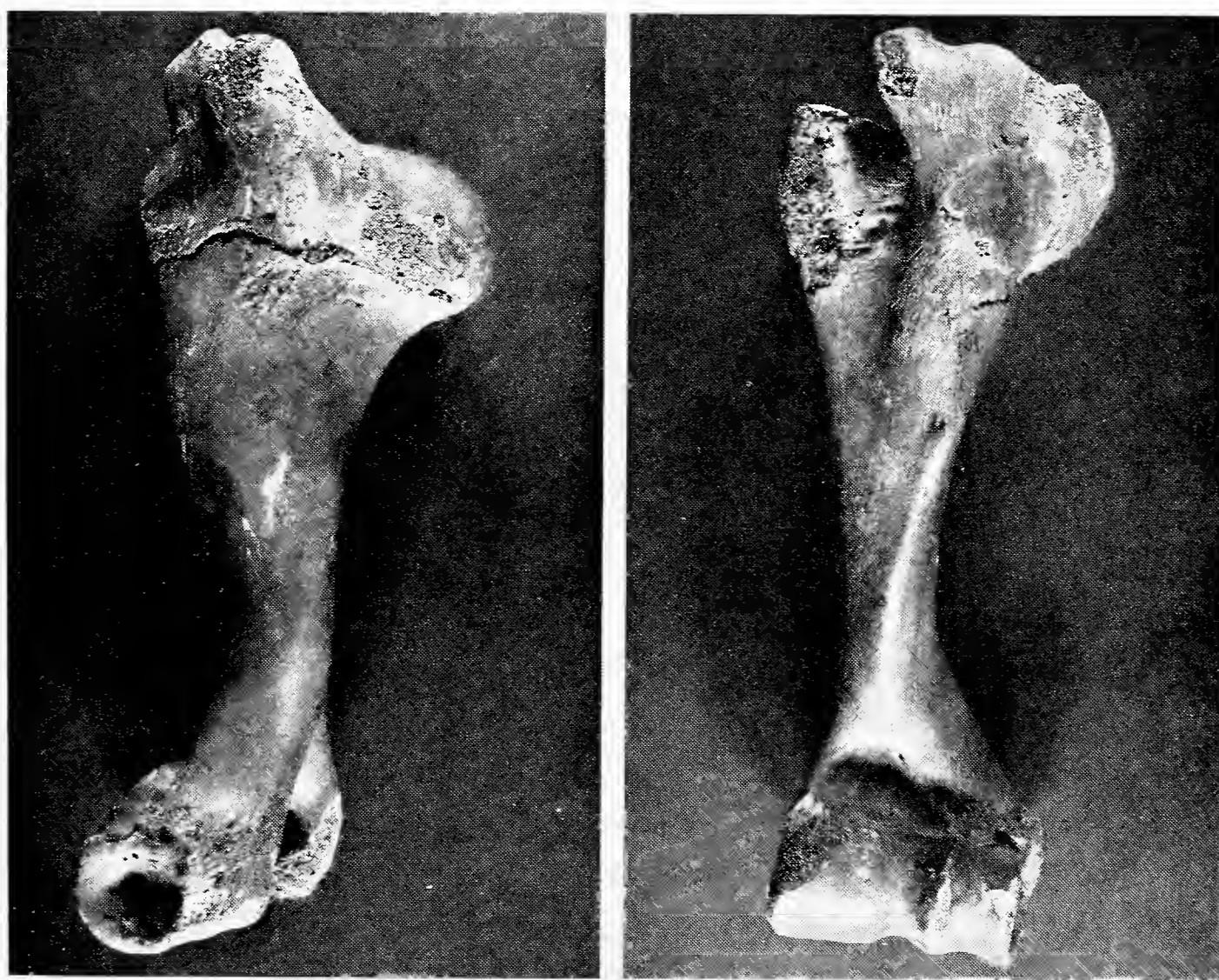



Fig. 1. — *Bos taurus brachyceros* Owen: omero sinistro immaturo in norma laterale (a sinistra) e frontale (a destra); × 1/3, 4.
Evidente il solco anulare già occupato dalla cartilagine di coniugazione (ancora presente in tracce mineralizzate ai margini della testa) alla base dell'epifisi prossimale (anch'essa non del tutto sviluppata).

L'epifisi prossimale presenta, oltre alla suddetta incisione a decorso anulare che la delimita alla base dal corpo diafisario, i due tubercoli ancora perfettamente separati da un solco profondo che si raccorda inferiormente con l' incisione stessa. Solo il tubercolo maggiore, che non sembra tuttavia avere raggiunto una conformazione definitiva per l'andamento incerto e largamente arrotondato dei suoi contorni, è saldato per brevissimo tratto alla diafisi, nella porzione cioè in cui l' incisione si interrompe.

La testa, ben conformata sebbene ancora poco decisamente emisferica, è limitata alla base dall' incisione anulare e verso il tubercolo maggiore da una linea ancor nettissima, prodotta evidentemente da una saldatura recente dei rispettivi centri di ossificazione; linea che appare come il prolungamento del solco ancora esistente tra i due tubercoli.

La compatta di rivestimento dell' intera epifisi si presenta come un ridottissimo e fragile straterello; questo è particolarmente sottile verso le incisioni e soprattutto alla base della testa, dove si notano altresì frammenti pellicolari d'aspetto ceroso; una sezione sottile di uno di questi (peraltro di assai difficile esecuzione) ha dimostrato trattarsi di sostanza organica non strutturata, interessata da forte mineralizzazione secondaria; si dovrebbe trattare di residui mineralizzati di cartilagine.

Dal punto di vista anatomico, l'epifisi prossimale presenta quindi indubbi caratteri di immaturità; quest'ultima è inoltre sottolineata dallo scarso sviluppo sia dell' impronta tendinea del sottospinoso, sia e soprattutto della superficie rugosa compresa tra il tubercolo maggiore e la tuberosità deltoidea (quest'ultima assai poco rilevata).

Ciò contrasta con l'aspetto generale della diafisi, dove la doccia del muscolo brachiale è ben disegnata, e dell'epifisi distale, in cui sia la troclea che gli epicondili e le fosse oleocranica e coronoidea appaiono con caratteri anatomici e tessiturali ormai maturi.

I caratteri principali denotano trattarsi senza dubbio di un omero sinistro di bovino. Quanto all'attribuzione, tenendo anche conto delle presenze già segnalate nei giacimenti delle alluvioni padane, si può escludere con sicurezza, per morfologia e dimensioni (soprattutto delle parti mature), l'accostamento sia a una specie del genere *Bison*, sia a *Bos primigenius* BOJANUS (cfr. ad es. REYNOLDS 1938 e SACCHI VIALLI 1954). Il pezzo invece corrisponde dimensionalmente a quelli delle torbiere del Garda di RIEDEL 1952, attribuiti dall'Autore al cosiddetto « bue domestico olocenico », recentemente considerato ascrivibile da CANTALUPPI e SACCHI VIALLI 1972 alla sottospecie *Bos taurus brachyceros* OWEN; alla medesima sottospecie è stato riferito da LEONARDI 1935 un omero sinistro privo di epifisi prossimale proveniente dalla caverna Pocala, pezzo che si accorda

perfettamente, per morfologia e dimensioni, con quello in istudio. A quest'ultimo proposito merita una citazione il fatto che l'omero incompleto della Pocala appare interrotto alla sommità del corpo diafisario da una linea di frattura ad andamento molto simile a quello dell' incisione anulare segnalata sul pezzo in esame. Per questo fatto e per quanto dice Leonardi (« . . . epifisi prossimale che non era ancora perfettamente saldata ») mi pare giusto rimarcare il fatto che anche nel caso in questione possa trattarsi della stessa condizione riscontrabile sul pezzo in istudio.

Quanto all'età del fossile, rifacendomi alle datazioni da me eseguite per via biochimica sul materiale delle alluvioni pavesi (v. CANTALUPPI 1974), essa dovrebbe essere compresa tra la sommità del Pleistocene e la parte inferiore dell'Olocene.

DISCUSSIONE E INTERPRETAZIONE - Per chiarire i fatti riscontrati sul pezzo in esame occorre ricondursi al meccanismo di ossificazione e di crescita delle ossa lunghe nei Vertebrati superiori (v. ad es. PENSA e FAVARO 1933, PENSA 1946, LEGHISSA 1966, BRUNI e ZIMMERL 1972). Molto brevemente: l'ossificazione condrale dell'abbozzo cartilagineo scheletrico procede dai centri principali di ossificazione situati al margine esterno e alle due estremità della diafisi (ad ossificazione pericondrale il primo, endocondrale i secondi) e nelle epifisi (ad ossificazione endocondrale); in queste ultime esistono in realtà più punti complementari di ossificazione che nell'epifisi prossimale, che più ci interessa, presiedono separatamente alla formazione della testa e di ciascuno dei due tubercoli. In uno stadio pressocché maturo si assiste alla fusione dei vari centri, permanendo tuttavia tra la diafisi e le epifisi uno strato cartilagineo, la *cartilagine epifisaria* o *di coniugazione*, che rappresenta un territorio di continua reintegrazione e di accrescimento, tale da consentire l'allungamento del pezzo scheletrico sino al suo compimento; solo quando quest'ultimo è raggiunto si ha la perfetta saldatura tra le varie parti ossee e la scomparsa della cartilagine di coniugazione. In particolare per i bovini attuali tale accrescimento risulta molto differenziato, in modo tale che il compimento dell'epifisi distale e la sua saldatura alla diafisi (che avviene prima del secondo anno di vita) precede di molto il compimento e la saldatura dell'epifisi prossimale (che si attua attorno al quarto anno di vita).

L'omero in istudio dovrebbe quindi intendersi come un pezzo in via di completamento, nel quale però già si è conclusa da tempo la fase di saldatura epifisi distale-diafisi; infatti queste porzioni appaiono anatomicamente mature. Tracce di immaturità sono invece ancora ben rilevabili nelle parti prossimali e cioè: 1) l'epifisi ha caratteri anatomici generali ancora molto « giovanili »; 2) la saldatura testa-tubercolo maggiore è recentissima; 3) i due tubercoli appaiono ancora parzialmente separati;

4) l' incisione anulare alla base epifisaria rappresenta lo spazio occupato dalla cartilagine di coniugazione scomparsa durante la fossilizzazione (lasciando tuttavia quelle incerte tracce di cui si è detto in precedenza); ora si osserva quindi sul resto un solco limitato dai due fronti di ossificazione non ancora saldati.

Fig. 2. — Sezione sottile dell'osso in prossimità dell' incisione occupata dalla cartilagine di coniugazione; $\times$ 30.
Al bordo inferiore la spugnosa interna; superiormente la compatta di rivestimento (v. spiegazione nel testo).

Conferma Istologica - Ho voluto anche cercare una conferma istologica dell' interpretazione suddetta, eseguendo alcune sezioni sottili dell'osso in prossimità dell' incisione occupata dalla cartilagine di coniugazione (v. Fig. 2).

In tutte le sezioni si osserva nettamente il passaggio dall'osso trabecolare della spugnosa alla compatta di rivestimento, nella quale è ben visibile la tipica struttura lamellare e la comparsa altrettanto tipica degli osteoni; molti di quest'ultimi tuttavia possiedono una definizione ancora incerta, in particolare procedendo verso la zona marginale della compatta stessa. In questa porzione l'osso perde addirittura il suo assetto lamellare; qui l'osservazione a nicols incrociati mostra un arricchimento relativo in collagene, disposto a grosse fibre ad andamento intrecciato. Parimenti le lacune ossee (che spiccano nettamente per essere riempite da materiale

bruno scuro) sembrano perdere, procedendo dall' interno all'esterno, quella tipica regolarità di disposizione, denotando la tendenza allo sciamare in modo più disordinato; contemporaneamente si riducono le loro espansioni (in particolare i canalicoli risultano ben evidenti solo nella zona dove sono osservabili i canali haversiani) e le lacune stesse tendono ad ingrossarsi.

Poiché questo assetto è tipico di un osso di neoformazione e in fase di evoluzione (v. opere generali citate prima), l' interpretazione precedentemente espressa risulta del tutto confermata.

I risultati di questo studio, oltre a contribuire alla documentazione di un evento abbastanza poco noto per la difficile reperibilità in campo paleontologico, penso possano permettere qualche ulteriore ipotesi: innanzitutto che ossa lunghe in cui manchino una o entrambe le epifisi e che non presentino tracce di fratture possano essere ricondotte a condizioni del genere; è molto probabilmente il caso, per esempio, dell'omero della Pocala di cui ho parlato in precedenza.

D'altra parte e sempre in casi analoghi, la forma non ancora definitiva di una porzione epifisaria (soprattutto se staccata) o comunque l'immaturità di un pezzo scheletrico, invitano all'uso di molta cautela anche per ciò che concerne la determinazione, per non correre il rischio di fuorvianti attribuzioni.

OPERE CITATE

Bruni A. C., Zimmerl U., 1972 - Anatomia degli animali domestici. *Vallardi* ed., vol. I, rist. 2ª ed., 458 pp., Milano.

Cantaluppi G., 1974 - Studi paleobiochimici sui Mammiferi delle alluvioni quaternarie pavesi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, vol. 24, pp. 3-37, Pavia.

Cantaluppi G., Sacchi Vialli G., 1972 - I bovidi fossili delle alluvioni quaternarie pavesi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, vol. 23, pp. 72-89, 3 tt., Pavia.

Leghissa S., 1966 - Citologia e Istologia. *UTET* ed., 696 pp., Torino.

Leonardi P., 1935 - Nuovi resti di Mammiferi pleistocenici della caverna Pocala (Carso Triestino). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, vol. 13, 26 pp., 8 tt., Trieste.

Pensa A., 1946 - Trattato di Istologia generale. *Soc. ed. Libraria*, 659 pp., Milano.

Pensa A., Favaro G., 1933 - Trattato di anatomia sistematica. *UTET* ed., 668 pp., Torino.

Reynolds S. H., 1938 - A monograph on the British Pleistocene Mammalia. *Paleont. Soc.*, vol. 3, part VI, pp. 1-65, 5 tt., London.

Riedel A., 1952 - Contributo alla conoscenza dei buoi domestici olocenici delle torbiere del Garda. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, vol. 3, pp. 41-57, 4 tt., Verona.

Sacchi Vialli G., 1954 - I bisonti fossili delle alluvioni quaternarie pavesi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, vol. 5, pp. 1-27, 6 tt., Pavia.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 132-140, 15-VI-1979

F. Restaino, S. Scaramucci, G. Interlandi, A. Marchesini (*)

DOSAGGIO ENZIMATICO DELL'OSSIGENO DISCIOLTO NEI LIQUIDI.

NOTA I: VELOCITA' FOTOSINTETICA IN CULTIVAR DI *CICHORIUM ENDIVIA* L.

Riassunto. — Un metodo che si basa sulla riduzione enzimatica stechiometrica dell'ossigeno e sulla ossidazione dell'acido ascorbico è stato utilizzato per dosare l'ossigeno in soluzione. Tale reazione è strettamente ossigeno dipendente e, in ambiente anaerobico, l'acido ascorbico in eccesso può essere titolato con il 2-6 dicloroindofenolo. Dalla differenza tra l'acido ascorbico totale e l'acido ascorbico residuo si risale al tenore di ossigeno inizialmente presente nel mezzo acquoso. Tale metodo è stato applicato per dosare l'ossigeno prodotto da foglie di *Cichorium endivia* L. immerse in acqua carbonicata ed esposte alla luce solare. I dati mostrano che alcune linee di *Cichorium* presentano una velocità fotosintetica più elevata. Prove in campo dovranno verificare se il maggior ossigeno prodotto dall'attività fotosintetica, nelle nostre condizioni sperimentali, corrisponde ad una maggiore produzione netta di sostanza organica.

Abstract. — *Enzymatic determination of oxygen in aqueous solutions. I. Photosynthesis rate in cultivar of* Cichorium endivia *L.*

An enzymatic method based on stoichiometric reduction of oxygen to water and oxidation of ascorbic acid was applied to determine the oxygen in aqueous solutions. The reaction is oxygen-dependent and under anaerobic conditions the 2,6-dichloroindophenol oxidizes the excess ascorbic acid. The value of the total ascorbic acid added to the solution under anaerobic conditions is subtracted from the value of the ascorbic acid ascertained by titration with 2'6-dichloroindophenol. The oxygen originally present in the aqueous medium is obtained stoichiometrically from the ascorbic acid residue. The method was used to determine the photosynthesis rate of leaves of *Cichorium endivia* immersed in carbonated water and exposed to sunlight. The figures reveal some lines of Cichorium with a high photosynthesis rate. Open field studies should confirm the production of organic matter by the lines studied.

Abbreviazioni: AA = acido L-ascorbico, DHA = acido deidroascorbico, AO = ascorbico-ossidasi.

(*) Istituto Sperimentale per l'Orticoltura, Via Conforti 11, 84100 Salerno.

Introduzione.

Il miglioramento delle piante coltivate si fonda essenzialmente sulla selezione di soggetti che possiedono le combinazioni genetiche desiderate (es. resistenza alle malattie, adattabilità ai diversi ambienti pedoclimatici, produttività ecc.), i quali vengono poi moltiplicati per la produzione su larga scala. Progenitori eterozigoti danno origine ad una discendenza nel cui seno solo pochi individui manifestano un determinato carattere ad un buon livello.

Se le piante vengono selezionate in base a parecchi caratteri, come spesso accade, la progenie presenta un numero progressivamente minore di tipi desiderabili. Quindi per avere una buona probabilità di successo finale si è stimato che l'entità ottimale delle famiglie per la selezione debba oscillare da un minimo di tremila ad un massimo di trentamila piante [1]. Con tale numero di piante, diventa pressoché impossibile o comunque molto gravoso seguire questo numeroso materiale biologico fino allo stadio adulto. Occorrono quindi metodi che consentano di raggiungere lo scopo del miglioramento delle piante coltivate con un numero assai inferiore di individui eliminando parecchi soggetti nei primi stadi dello sviluppo.

Un metodo che consente di selezionare giovani piantine, nei primi stadi dello sviluppo vegetativo, è stato da noi studiato. Tale metodo si fonda sulla riduzione enzimatica stechiometrica dell'ossigeno prodotto dalle foglie immerse in acqua carbonatica ed esposte alla luce solare. L'eccesso del riducente acido ascorbico viene poi titolato, in ambiente anaerobico, con il 2-6 dicloroindofenolo. Dalla differenza tra l'acido ascorbico totale e residuo si risale all'ossigeno.

Questo metodo, di vasta applicazione, consente la selezione di giovani piantine che presentano, nelle nostre condizioni sperimentali, il carattere velocità fotosintetica più elevata.

La selezione in base a questo carattere può aiutare il genetista agrario a scegliere precocemente piante potenzialmente più idonee alla maggiore produzione netta.

Materiali e metodi.

Diverse cultivar di *Cichorium endivia* L., allevate in semenzaio, erano raccolte dopo la comparsa del secondo paio di foglie e immediatamente utilizzate per le prove.

Enzima ascorbico ossidasi (EC 1.10.3.3.) AO, purificato da bucce del frutto di zucchino (*Cucurbita pepo* sp) e caratterizzato da uno di noi [2]. L'enzima puro conteneva 4 μg di rame per mg di proteina [3] ed aveva una attività specifica pari a 900 unità Dawson [4] per μg di rame.

Descrizione del metodo di dosaggio dell'ossigeno. Il metodo di Capietti e al. [5] è stato da noi modificato per adattarlo alle nostre condizioni sperimentali.

Il metodo si fonda sulla catalisi dell'enzima ascorbico ossidasi che riduce l'ossigeno ad acqua ed ossida l'acido ascorbico ad acido deidroascorbico secondo la seguente reazione stechiometrica:

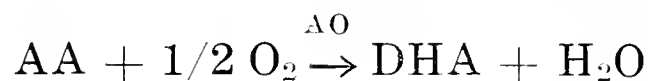
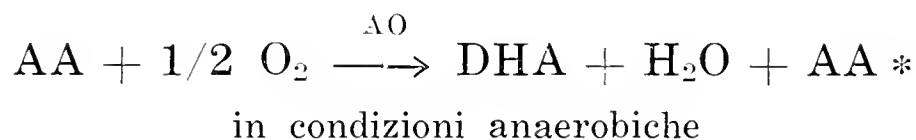
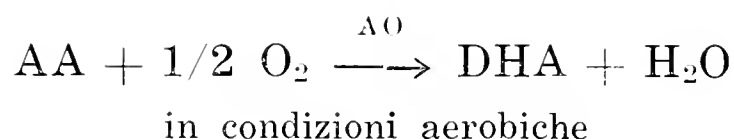
$$AA + 1/2\, O_2 \xrightarrow{AO} DHA + H_2O$$

Tale reazione è ossigeno dipendente e si manifesta fino a che è presente ossigeno nel mezzo [2]. Se si isola il mezzo acquoso, per esempio stratificando sopra la superficie dell'olio minerale, l'acido ascorbico residuo può essere dosato utilizzando il composto 2-6 dicloroindofenolo, in soluzione acquosa all'1% (tab. n. 1) [6]. Dalla differenza fra AA totale inizialmente aggiunto e l'acido ascorbico residuo si risale all'ossigeno contenuto.

TABELLA 1. — *Riduzione enzimatica dell'ossigeno con titolazione ossido-riduttiva dell'acido ascorbico residuo.*

$$AA + 1/2\ O_2 \xrightarrow{AO} DHA + H_2O$$

in condizioni aerobiche

$$AA + 1/2\ O_2 \xrightarrow{AO} DHA + H_2O + AA\,*$$

in condizioni anaerobiche

* AA residuo

* AA + 2,6 — dicloroindofenolo → DHA + 2,6 — dicloroinfenolo ossidato (colorazione rosa)

AA totale — AA residuo = AA Ossidato durante la riduzione totale dell'ossigeno. Dalla quantità di AA ossidato si calcola l'ossigeno presente nel mezzo.

Per il dosaggio dell'ossigeno prodotto dalle foglie si opera secon(le seguenti modalità: l'estremità apicale delle foglie in esame viene tagliata e pesata (i frammenti sono tutti all' incirca dello stesso peso); i frammenti sono zavorrati con materiale inerte per impedire il galleggiamento e posti in provettoni di vetro singoli; nei provettoni si introducono poi 50 ml di acqua così preparata: 15% acqua minerale carbonicata, 85% acqua distillata bollita a lungo e raffreddata rapidamente sotto vuoto, a tale soluzione si aggiunge EDTA-Na_2 1.10^{-3} M. Le superfici di taglio dei frammenti delle foglie dopo la pesata sono immerse in olio minerale allo scopo di isolare i tessuti lesi; sulla superficie del provettone viene

stratificato dell'olio minerale, 2 cm circa di spessore, i provettoni sono esposti poi alla luce solare naturale a 20°C per 15′ (la luce è risultata essere mediamente intorno a 40.000 lux); il mezzo contenente la foglia viene agitato con un agitatore magnetico. Prove parallele sono effettuate senza foglie nel mezzo allo scopo di dosare l'ossigeno inizialmente presente in soluzione acquosa. Terminato il periodo di esposizione le foglie sono estratte dai provettoni; alla soluzione vengono aggiunti 7,2 mg di AA con una pipetta. Si aggiungono poi 100 μl di soluzione di enzima (1 mg/ml) e si aspetta 25′. Successivamente si acidifica il mezzo con HCl 0,1 M fino a pH 1,5 e poi si titola l'acido ascorbico in eccesso con il 2-6 dicloroindofenolo. A pH acido l'enzima viene inattivato, l'AA residuo è stabile.

L'ossigeno prodotto viene valutato sottraendo il contenuto medio di ossigeno dosato nei due provettoni senza foglie dal contenuto di ossigeno dosato nei provettoni ove erano le foglie. Il valore ottenuto esprime la quantità di ossigeno prodotto dalle foglie durante l'esposizione alla luce. Prove parallele, effettuate con provettoni preparati come descritto precedentemente contenenti frammenti di foglie e ricoperti esternamente con carta stagnola per escludere la luce, mostravano un contenuto di ossigeno inferiore al contenuto medio dei due provettoni senza foglie. La quantità di ossigeno prodotto dalle foglie era poi divisa per il peso o superficie del frammento e riferita ad un'ora.

Il metodo è stato studiato utilizzando anche alghe verdi, i risultati sono ripetibili.

Elettrodo di Clark con amplificatore a lettura digitale usato nel presente lavoro. Advanced Products - Milano.

Risultati.

La tabella 1 descrive il metodo modificato per dosare l'ossigeno prodotto dalle foglie con la titolazione del residuo acido ascorbico, con il 2-6 dicloroindofenolo.

I risultati ottenuti dal dosaggio dell'ossigeno con il metodo modificato sono stati confrontati con i risultati ottenuti dal metodo originale (tabella 2).

TABELLA 2. — *Confronto dei metodi per la determinazione dell'ossigeno presente nell'acqua distillata.*

(Elettrodo di Clark)	Metodo enzimatico con titolazione ossido-riduttiva
mM	mM
0,257 ± 0,001	0,257 ± 0,01

La tabella 3 e relativo grafico riporta i valori dell'ossigeno presente in soluzione acquosa e determinati a diverse temperature, a 1 atm di pressione. Un confronto con i valori teorici riportati dalla letteratura mostra la validità del metodo da noi modificato.

TABELLA 3. — *Valori del tenore di ossigeno disciolto nell'acqua distillata in funzione della temperatura* (vedi grafico sottoriportato).

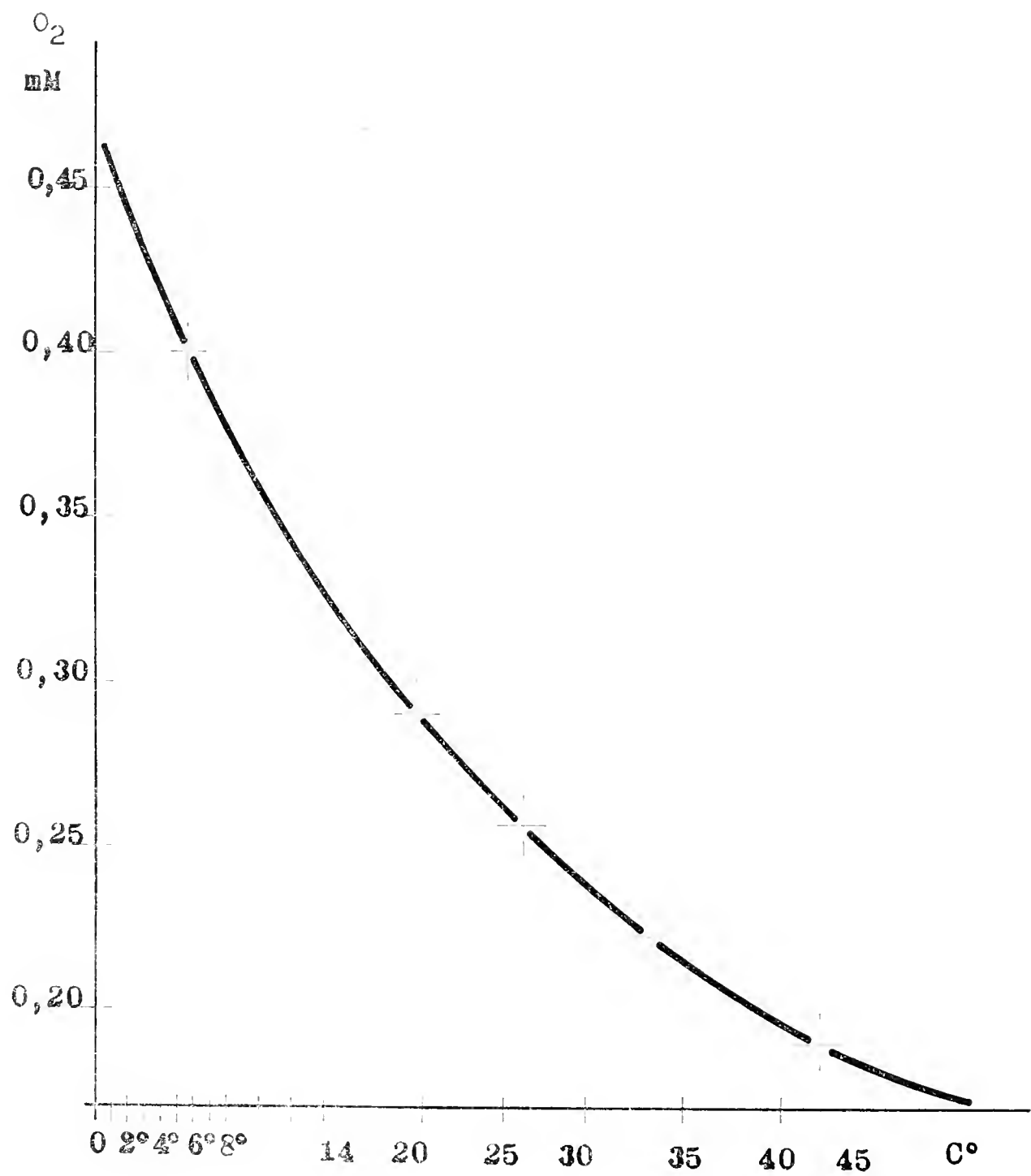
Trovati mM O_2	Tabulati mM O_2	Temperatura C°
0,398	0,393	6
0,290	0,289	18
0,257	0,257	25
0,255	0,254	26
0,223	0,220	34
0,185	0,190	43

La tabella 4 presenta i risultati del dosaggio dell'ossigeno in funzione del tempo di attesa necessario per la riduzione enzimatica completa dell'ossigeno del mezzo acquoso. Tale tempo risulta di 15'.

TABELLA 4. — *Determinazione del tempo necessario per la riduzione enzimatica totale dell'ossigeno presente nella soluzione in esame.*

Tempo in minuti	mg O_2/litro
1	5,312
3	5,691
15	6,880
60	6,880

Attività enzimatica specifica 700-900 unità / mg proteina.

La tabella 5 mostra le variazioni dell'ossigeno ottenute in soluzioni acquose dopo aggiunta di diverse dosi di NaCl a 25°C.

TABELLA 5. — *Variazione del contenuto di ossigeno nell'acqua distillata dopo aggiunta di NACl, a 25°C.*

NACl g/litro	O_2 mM
0	0,257
10	0,240
20	0,229
30	0,214
40	0,204
50	0,193

La tabella 6 riporta i diversi valori medi di ossigeno ottenuti da tre diverse linee di *Cichorium endivia* espressi in mg di O_2/grammo di foglia per ora e per unità di superficie. I dati riportati mostrano una variazione di ossigeno prodotto dalle tre linee in esame di circa il 40%.

TABELLA 6. — *Velocità fotosintetica in cultivar di* Cichorium endivia.

linea	mg O_2/g foglia × 1h	mg O_2/cm^2 × 1h
1°	1,613	40,55 × 10^{-3} M
2°	1,657	41,78 × 10^{-3} M
3°	0,760	16,60 × 10^{-3} M
valore medio	1,343	32,97 × 10^{-3} M

La figura 1 rappresenta la velocità fotosintetica dei frammenti di foglia di *Cichorium* misurata con elettrodo di Clark a 18°C. Come si vede la velocità fotosintetica diminuisce notevolmente dopo i primi minuti.

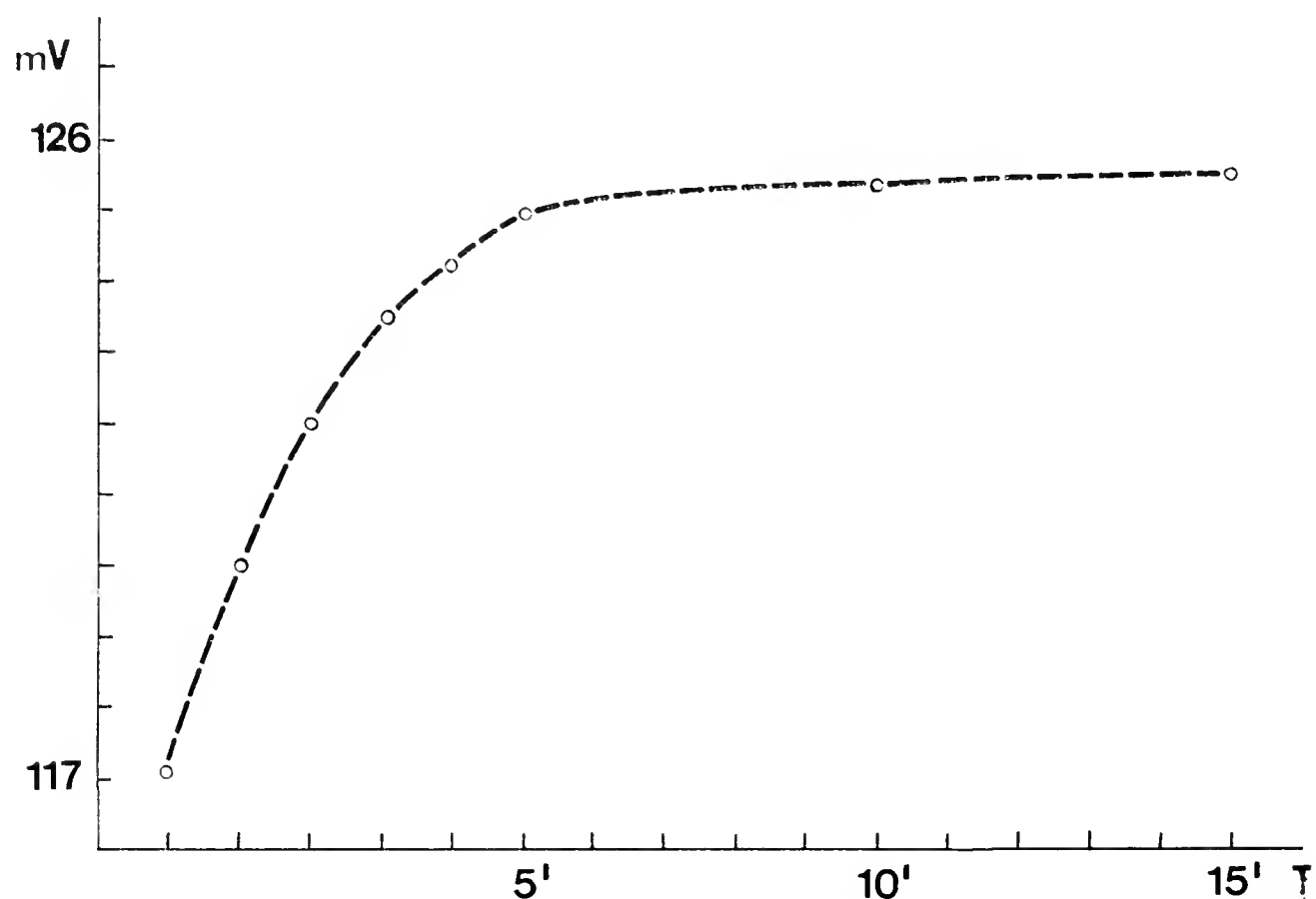



Fig. 1. — Velocità fotosintetica dei frammenti di foglia di *Cichorium* misurata con elettrodo di Clark, 18°C. (0,289 mM di O_2 disciolto, 1 atm di pressione, 18°C. = 150 mV).

Le foglie sono immerse in 50 ml. d'acqua distillata più CO_2, esposte alla luce solare. L'elettrodo di Clark è immerso nell'acqua a 18°C. La superficie del mezzo era isolata con olio minerale.

Discussione.

Il metodo di dosaggio dell'ossigeno da noi modificato presenta una buona riproducibilità, sensibilità analitica ed è di facile esecuzione; non richiede speciali apparecchiature e consente lo studio di molti campioni vegetali. L'applicazione del metodo di dosaggio dell'ossigeno prodotto dalle foglie si presta allo studio di popolazioni di piante, di progenie da incrocio, di « calli » di colture e di mutanti indotti. I limiti di questo metodo sono i tessuti lesi della superficie del taglio. Le foglie non devono diffondere nel mezzo acquoso sostanze cellulari per evitare interferenze nella titolazione dell'AA. L' immersione della superficie di taglio della foglia in olio minerale impedisce la diffusione di sostanze cellulari dalla parte lesa.

Il sale bisodico dell'acido etilendiaminotetracetico presente nel mezzo acquoso serve ad impedire ossidazioni dell'AA. catalizzato da ioni metallici (ferro e rame, ecc.) eventualmente presenti nel mezzo.

Dall'esame dei dati ottenuti con le tre linee di *Cichorium endivia* risulta che le linee uno e due mostrano una velocità fotosintetica assai simile, la linea tre una velocità fotosintetica pari a circa il 40% delle linee uno e due. Tale fatto trova riscontro, da un punto di vista macroscopico, nella morfologia fogliare delle linee uno e due che presentano foglie larghe mentre la linea tre è caratterizzata da foglie strette e frastagliate. Le prove sono state effettuate tutte nelle stesse condizioni sperimentali e contemporaneamente.

Il metodo studiato dosa l'ossigeno prodotto da frammenti di foglie sommersi nell'acqua con anidride carbonica ed illuminati da luce solare. Tale metodo consente di valutare la velocità fotosintetica entro tempi massimi di 10-15′; con tempi più lunghi le foglie poste in queste condizioni sperimentoli diminuiscono notevolmente la velocità fotosintetica a causa della sommersione in acqua.

I valori determinati con il nostro metodo sono paragonabili con i valori riportati in letteratura ed ottenuti con altri metodi. Tali valori oscillano tra 5 $\div$ 25 mg di O_2 per grammo di sostanza secca.

Nel nostro caso moltiplicando i valori ottenuti per 10, al fine di rapportarli al peso secco, si trovano valori compresi nei dati medi della letteratura. Il risultato sperimentale ottenuto è quindi consistente.

I risultati conseguiti con le tre linee di *Cichorium* saranno verificati in pieno campo allo scopo di controllare se tale carattere, velocità fotosintetica elevata, sia correlato con una maggiore produzione netta.

Gli Autori ringraziano il Sig. Gerardo Scafuro per la preziosa collaborazione ricevuta nello sviluppo del presente lavoro.

BIBLIOGRAFIA

[1] WILLIAMS W., BROWN A. G., 1960 - Coltivazione di nuove varietà di alberi da frutto - *Endeavour* 19, 147-155.

[2] MARCHESINI A., CAPELLETTI P., CANONICA L., DANIELI B., TOLLARI S., 1977 - Evidence about the catecholoxidase activity of the enzyme ascorbate oxidase extracted from *Cucurbita pepo medullosa* - *Biochem. Biophys. Acta*, 484, 290-300.

[3] MARCHESINI A. e KRONEK P., 1979 - Ascorbic Acid oxidase from *Cucurbita pepo medullosa*. New Method of purification and reinvestigation of physical and chemical properties - Sottoposto all'*European Journal Biochemistry*.

[4] LEE M. M. e DAWSON C. R., 1978 - The specific activity value based on prosthetic copper of ascorbate oxidase - *Arch. Biochem. Bioph.*, 19, 119-124.

[5] CAPIETTI G. P., MAJORINO G., ZUCCHETTI M. e MARCHESINI A., 1977 - Enzymatic microdetermination of oxygen for the control of oxydation in aqueous solutions - *Anal. Biochem.*, 83, 394-400.

[6] FREED M., 1966 - Methods of Vitamin Assay, 3rd ed. - *Interscience publishers.*

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 141-150, 15-VI-1979

A. CARLI (*), D. CHIAPPERINI (**), I. DAGNINO (***), T. VALENTE (**)

DETERMINAZIONE DELL'AMBIENTE FISICO-CHIMICO DELLE ACQUE COSTIERE DEL GOLFO DI GENOVA NEI MESI ESTIVI-AUTUNNALI 1978

Riassunto. — Nel quadro delle ricerche sulla produzione marina (CNR, Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini - Risorse Biologiche) nelle acque costiere del golfo di Genova sono stati presi in esame i campioni prelevati a diverse profondità nelle due stazioni fisse antistanti le Città di Camogli e Varazze relativi al secondo semestre 1978. Con particolare riguardo sono stati presi in considerazione la temperatura, la salinità, il pH, la concentrazione in Ferro e Zinco. La definizione dell'ambiente chimico-fisico costituirà la base per ulteriori ricerche sulle interrelazioni delle popolazioni planctoniche.

Abstract. — *Physico-chemical environment determination of coastal waters in the Gulf of Genova.*

In the project of researchs on marine production (CNR, Oceanography and Sea, bottoms resources Aimed Project) in the Gulf of Genova coastal waters, samples have been drawn from different deeps in two fixed stations in front of Camogli and Varazze, during the second half-year 1978. Particular attention is given to the temperature, salinity, pH and Fe, Zn concentration. The physico-chemical environment definition will be the basis for further researches on the planctonic populations relationships.

Nel quadro delle ricerche sulla produzione marina (CNR - Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini - Risorse Biologiche) l'interpretazione ecologica delle interrelazioni delle popolazioni planctoniche necessita di conoscenze preliminari sulle caratteristiche oceanografiche e fisico-chimiche delle acque.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.
(**) Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università di Genova.
(***) Istituto Geofisico e Geodetico dell'Università di Genova.
Comunicazione presentata all'XI Congresso di Biologia Marina in Orbetello, maggio 1979.
Lavoro eseguito con Contributo CNR, Contratto 29/780104188.

I prelievi dei campioni di acqua ed i sondaggi di temperatura vennero effettuati sistematicamente in due stazioni al largo di Camogli e Varazze su fondali di 100 m ed interessarono lo strato tra 0 e 90 m (BRUZZONE, CARLI, CEVASCO, CHIAPPERINI, PELLEGRINO, VIGNOLA, 1979): in Fig. 1 è indicata la posizione delle stazioni.

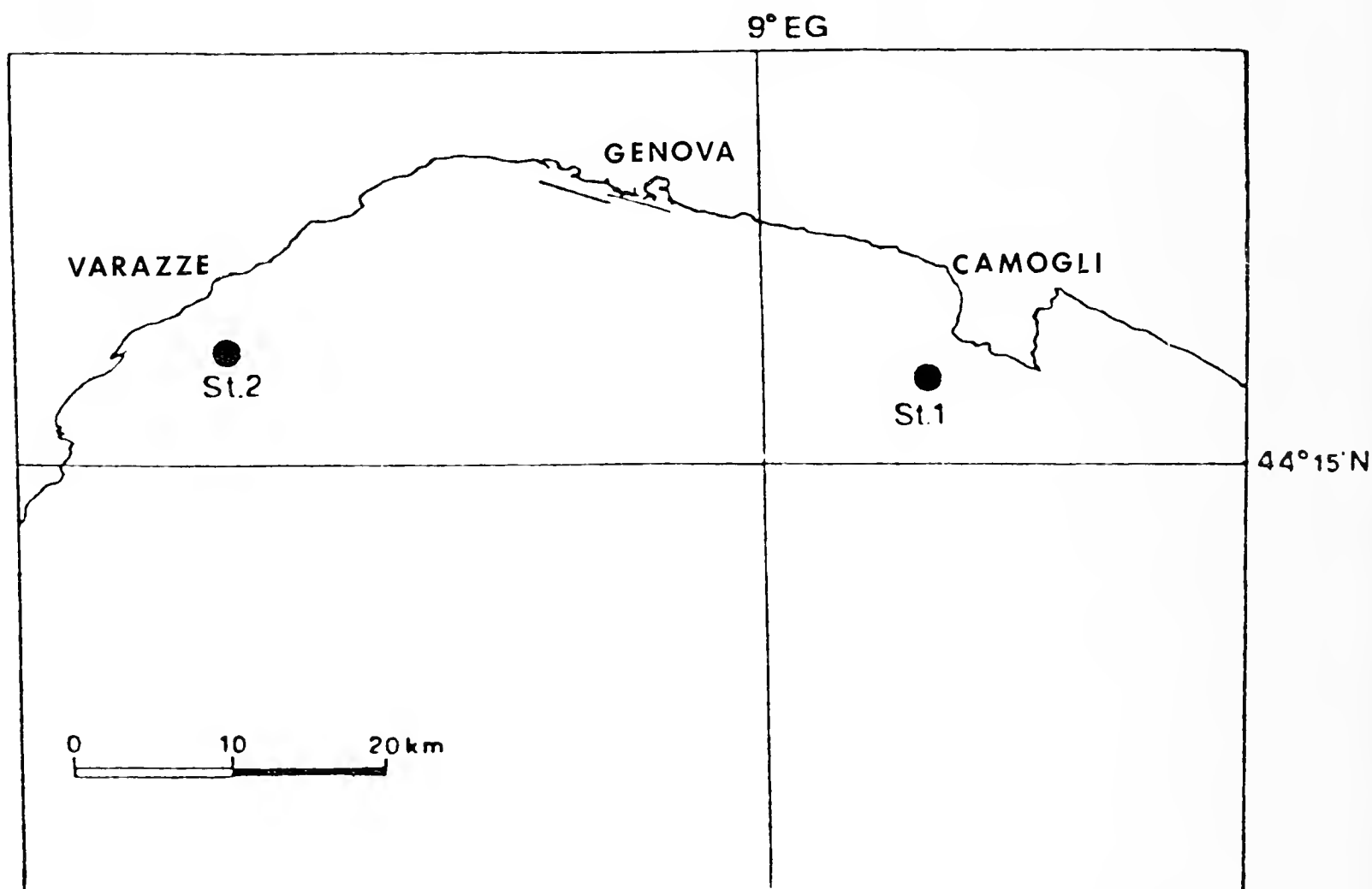



Fig. 1. — Posizione delle stazioni di prelevamento.

1. - REGIME TERMOALINO DELLE ACQUE COSTIERE

1.1. - *Andamento della temperatura*

Come è noto la temperatura media dello strato superficiale nel Mar Ligure cresce progressivamente a partire dal mese di Marzo per raggiungere il massimo nel mese di Settembre. Il raffreddamento superficiale si fa sentire principalmente nel mese di Ottobre e determina la formazione di uno strato isotermo e isoalino di spessore sempre crescente. Le masse isoterme sono separate da quelle più profonde da uno strato di salto (termoclino) che si allontana progressivamente dalla superficie allorché viene raggiunta l'isotermia invernale. L'andamento stagionale della temperatura media dello strato superficiale può presentare anomalie in

conseguenza di analoghe anomalie stagionali della temperatura delle masse di aria che pervengono sul mare.

Riteniamo che sia utile premettere alcuni dati riguardanti la circolazione atmosferica e lo stato del tempo nei mesi di Maggio-Novembre 1978.

1.2. - *Andamento del tempo a Genova e sul Mar Ligure nei mesi di Maggio-Novembre 1978*

Dalle registrazioni effettuate all'Osservatorio Meteorologico dell'Istituto Geofisico dell'Università di Genova e dall'esame delle « Grosswetterlagen Europas » del Deutscher Wetterdienst risulta che nell'estate 1978 le temperature medie dell'aria furono inferiori alle medie normali del trentennio 1901-30; il contrario avvenne nei mesi di Ottobre e Novembre. In tabella 1 sono trascritte le medie mensili 1978, le medie normali 1901-30, le medie Maggio-Novembre 1978 e 1901-30.

TABELLA 1. — Medie mensili della temperatura dell'aria a Genova nei mesi di Maggio-Novembre 1978 e medie normali del trentennio 1901-30.

	1978	1901-30
Maggio	16.27	17.59
Giugno	20.35	21.32
Luglio	22.57	23.78
Agosto	23.06	24.03
Settembre	21.15	21.25
Ottobre	17.06	16.73
Novembre	12.42	11.85
	132.88	136.55
Media	18.98	19.51

Le precipitazioni del periodo Maggio-Novembre fecero registrare a Genova un deficit di 361.3 mm come risulta dalla tabella 2 nella quale sono messi a confronto i totali mensili con quelli normali del trentennio 1901-30. Il deficit è prevalentemente dovuto alla scarsità di apporti nei mesi autunnali.

TABELLA 2. — Totali mensili di precipitazione registrati a Genova nei mesi di Maggio-Novembre 1978 e totali medi normali del trentennio 1901-30.

	1978	1901-30
Maggio	114.0 mm	77.0 mm
Giugno	70.2 mm	72.0 mm
Luglio	59.2 mm	48.5 mm
Agosto	15.0 mm	52.6 mm
Settembre	7.6 mm	110.5 mm
Ottobre	55.8 mm	181.3 mm
Novembre	32.6 mm	173.8 mm
Totale	354.4 mm	715.7 mm
	Deficit di precipitazione:	361.3 mm

1.3. - *Andamento medio della temperatura dello strato superficiale compreso tra 0 e 90 m*

Nella tabella 3 sono trascritte le temperature medie dello strato compreso tra 0 e 90 m dedotte dai sondaggi eseguiti nel 1978 e le medie normali dedotte da numerosi sondaggi eseguiti nelle acque costiere in anni precedenti. Risulta uno scarto negativo dei dati 1978 rispetto alle medie normali e ciò in conseguenza dell'andamento anomalo delle temperature dell'aria trascritte in tabella 1. L'andamento delle curve Tp subisce variazioni in corrispondenza delle variazioni della circolazione atmosferica.

TABELLA 3. — Temperatura media (°C) dello strato compreso tra 0 e 90 m. e temperature medie normali dedotte da sondaggi effettuati in anni precedenti.

Mese	1978	Medie normali
Luglio	16.29	16.89
Settembre	17.28	17.71
Novembre	16.02	16.04

In Fig. 2 sono messi a confronto due sondaggi di temperatura eseguiti i giorni 3 e 27 Luglio '78: la temperatura media dello strato 0-90 m risulta 16.25 e 16.35°C rispettivamente e la stratificazione delle masse d'acqua risulta diversa. Nel sondaggio del giorno 3 le acque superficiali risentivano del mescolamento determinato dalla presenza di una perturbazione atmosferica che diede luogo alla formazione di uno strato termicamente omogeneo dello spessore di circa 25 m. Il sondaggio

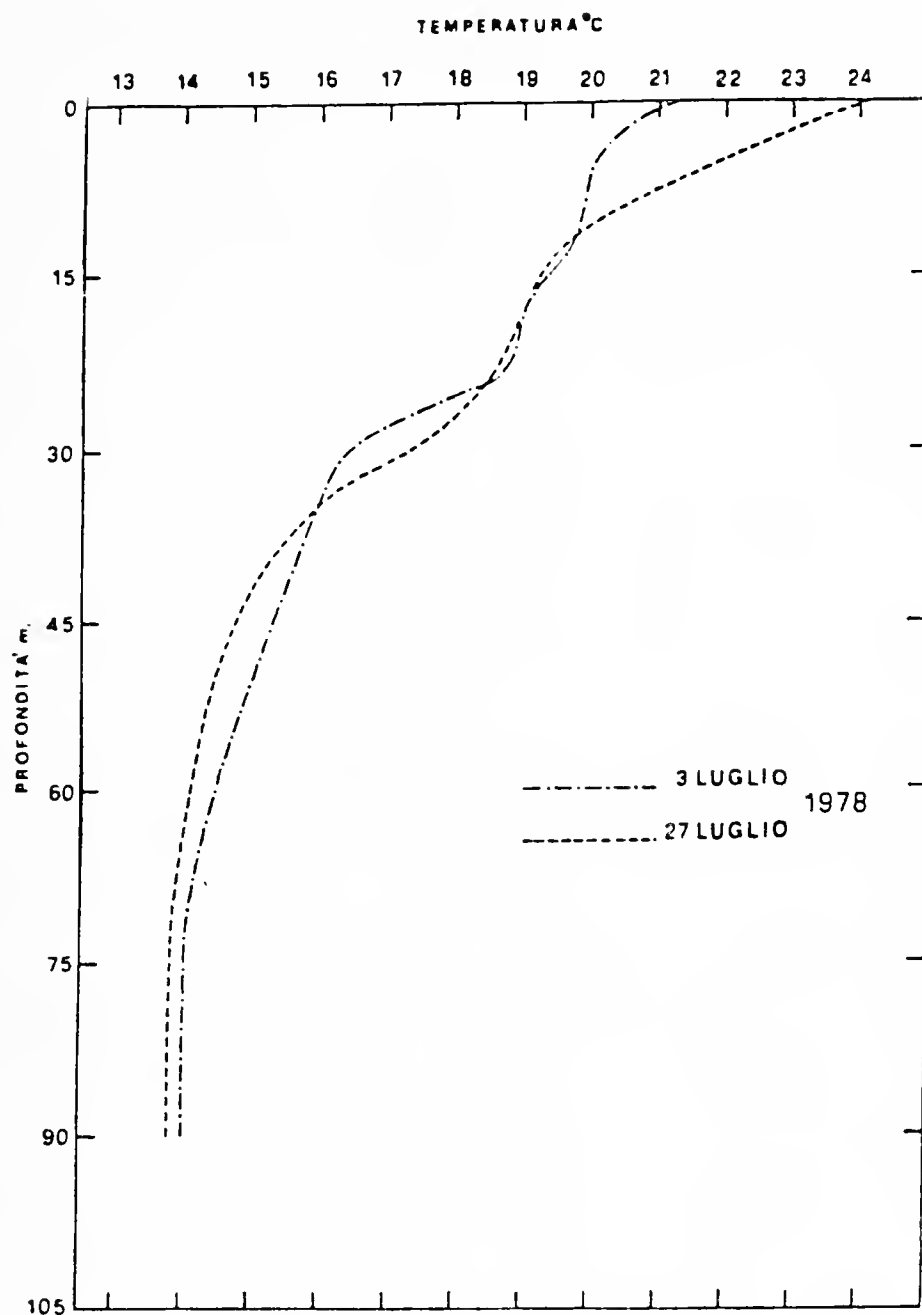



Fig. 2. — Confronto di due sondaggi di temperatura.

del giorno 27 Luglio è caratteristico dei giorni estivi con calma di vento, mare calmo e cielo sereno. Nei mesi autunnali il termoclino si sposta in profondità e raggiunge i 45 m nella prima decade di Novembre.

A parte le deboli anomalie negative della temperatura media dello strato 0-90 m già segnalate, si può affermare che l'andamento stagionale della temperatura non ha presentato notevoli scostamenti dai valori normali dei mesi autunnali.

1.4. - *Andamento della salinità*

La tabella 4 riguarda la salintà dei campioni prelevati a diverse profondità. Si può osservare il progressivo aumento della salinità media dei singoli sondaggi passando dai mesi estivi a quelli autunnali, aumento che si è presentato parallelamente nelle due stazioni.

Tabella 4. — Salinità dei campioni prelevati nelle stazioni 1 e 2.

	CAMOGLI				
Prof.	18-5-'78	14-6-'78	26-7-'78	22-9-'78	9-11-'78
0	37.06	36.98	37.13	37.98	37.86
10	37.53	37.65	—	37.69	38.25
20	38.12	37.80	—	38.07	37.86
30	38.04	37.63	37.62	37.89	37.96
40	—	38.32	37.79	—	38.17
50	37.86	37.41	37.63	38.15	38.04
80	—	—	38.09	—	—
90	—	—	—	37.99	—
Medie	37.72	37.63	37.77	37.97	38.02

Media generale 37.81.

	VARAZZE			
Prof.	30-6-'78	27-7-'78	27-9-'78	3-11-'78
0	—	37.45	38.28	37.62
10	37.66	38.31	37.86	—
20	—	37.44	—	—
30	37.48	38.29	38.16	37.70
40	37.73	37.81	—	37.70
50	37.99	37.62	38.04	38.11
80	38.32	—	—	—
95	—	38.28	—	—
Medie	37.84	37.89	38.08	37.78

Media generale 37.89.

2. - Distribuzione di alcuni parametri chimico-fisici

2.1. - *Determinazione dell'attività degli ioni idrogeno*

Il pH dei campioni prelevati è stato determinato mediante potenziometro « Digital ion activity meter » della Philips mod. PW 9414 con elettrodo CA 14/02: l'apparecchiatura fornisce direttamente il valore del pH. I risultati ottenuti sono riportati nella tabella 5.

Tabella 5. — Distribuzione dei parametri chimico-fisici analizzati.

	CAMOGLI														
Prof. m	18-5-'78			14-6-'78			26-7-'78			22-9-'78			9-11-'78		
	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH
	µg/l			µg/l			µg/l			µg/l			µg/l		
0	99	372	8.20	44	700	8.11	<4	80	8.22	60	140	8.04	<4	448	8.08
10	107	292	8.22	171	644	8.11	—	—	—	27	164	8.01	56	420	8.09
20	124	260	8.21	<4	160	8.05	—	—	—	31	244	7.99	<4	368	8.10
30	128	452	8.20	<4	260	8.03	127	500	8.25	<4	452	7.96	236	304	8.11
40	76	196	8.19	48	328	8.03	<4	192	8.26	—	—	7.99	<4	336	8.11
50	52	244	8.17	168	480	7.95	302	456	8.26	222	268	7.91	<4	304	8.11
80	—	—	—	—	—	—	268	448	8.27	—	—	—	—	—	—
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	240	160	7.79	—	—	—

	VARAZZE											
Prof. m	30-6-'78			27-7-'78			27-9-'78			3-11-'78		
	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH	Zn	Fe	pH
	µg/l			µg/l			µg/l			µg/l		
0	—	—	—	<4	80	8.11	93	260	7.95	24	80	8.26
10	<4	80	8.09	<4	416	8.09	171	256	7.98	—	—	—
20	—	—	—	<4	2180	8.08	—	—	—	—	—	—
30	11	80	8.12	312	12560	8.07	489	192	7.98	31	360	8.24
40	83	120	8.02	<4	1472	8.06	—	—	—	17	368	8.26
50	55	424	8.05	33	2252	8.04	76	500	7.97	50	196	8.25
80	96	176	8.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95	—	—	—	64	1704	8.02	—	—	—	—	—	—

Nella Fig. 3 si può osservare l'andamento medio dei valori del pH nei diversi periodi di campionamento, dal quale risulta che in entrambe le stazioni si ha un minimo (7.96-7.97) durante il mese di Settembre. mentre il valore massimo (8.25) per Varazze si riscontra nel mese di Novembre e per Camogli nel mese di Luglio.

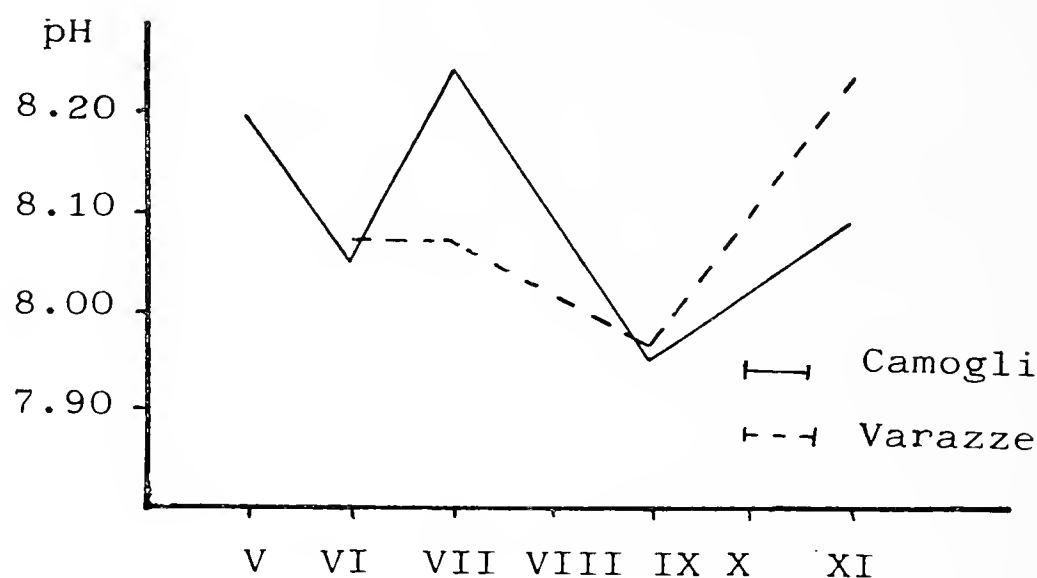



Fig. 3. — Andamento del pH nelle stazioni di prelievo in V-XI 1978.

Non abbiamo evidenziato variazioni significative dei pH medi alle diverse profondità in quanto i valori sono compresi nell' intervallo 8.10 ± 0.02: questa variazione è sovrapponibile alla sensibilità analitica del metodo. I dati ottenuti non si discostano da quelli trovati da E. & M. De Domenico nel 1974 in altre zone del Mediterraneo occidentale.

2.2. - *Determinazione della concentrazione di Ferro e Zinco totale*

I campioni prelevati sono stati mineralizzati con Acido Nitrico al 70% (Carlo Erba - RPE ACS). I Nitrati ottenuti sono stati analizzati mediante Spettrofotometro per Assorbimento Atomico Varian Techtron PTY LDT Melbourne-Australia mod. 1100 con registratore Varian mod. 9171. La determinazione quantitativa del Ferro è stata effettuata per atomizzazione senza fiamma mediante Carbon Rod programmata, Varian mod. CRA 63. Per quanto riguarda lo Zinco, l'analisi è stata effettuata nebulizzando il campione in fiamma aria-acetilene per l'elevata sensibilità analitica per questo elemento della Carbon Rod. (Tab. 5).

Il numero dei campioni esaminato è troppo limitato per consentire una valutazione statistica o per stabilire una eventuale fluttuazione di questi inquinanti metallici in relazione al tempo o alla profondità. Solo dopo aver analizzato almeno per un intero anno solare con periodicità regolare ed a profondità costanti, si potrà tentare di stabilire una corre-

lazione fra la presenza di questi elementi e gli altri parametri oceanografici, chimici, fisici e metereologici. In letteratura sono riportati valori di campioni raccolti sistematicamente nel Golfo del Leone fra Marsiglia e la Corsica che non hanno consentito peraltro una valutazione statistica delle concentrazioni dei metalli analizzati (BREITTMAYER, AUBERT e AUBERT, 1978).

Allo stato attuale possiamo affermare che i valori medi delle concentrazioni totali nei diversi periodi di campionamento hanno mostrato una concentrazione massima di Zinco nel mese di Settembre sia a Varazze (210 μgr/l) che a Camogli (470 μgr/l) mentre negli altri periodi i valori hanno oscillato fra 30 e 110 μgr/l. Per quanto riguarda il Ferro, la concentrazione massima si è avuta a Camogli nel mese di Giugno (420 μgr/l) ed a Varazze nel mese di Luglio (3160 μgr/l) (Fig. 4).

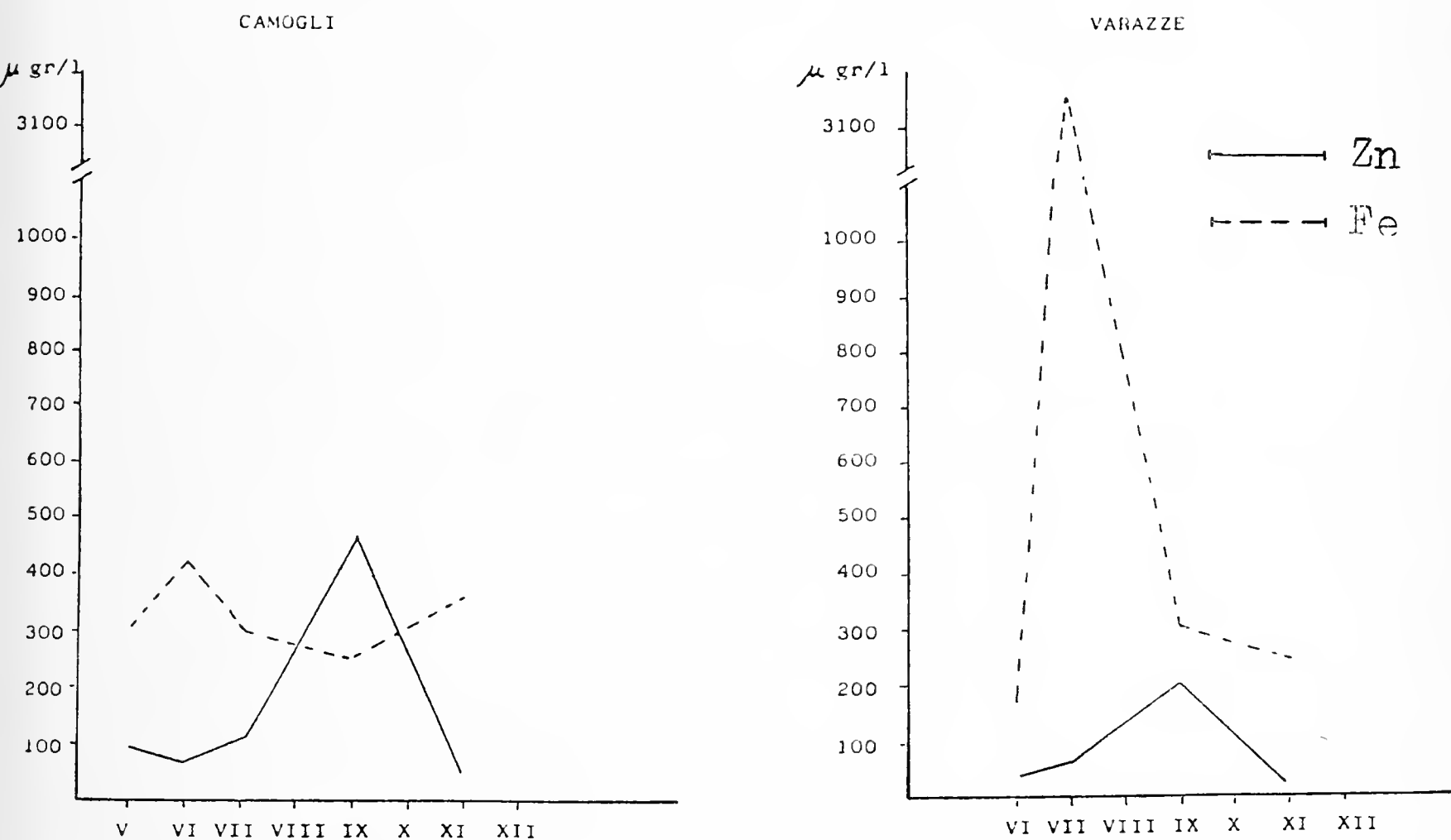



Fig. 4. — Concentrazione media di Ferro e Zinco nelle due stazioni di prelievo nei mesi di Maggio-Novembre 1978.

Quest'ultima concentrazione si discosta considerevolmente da tutte le altre ottenute. Peraltro questo valore deriva da un andamento coerente delle concentrazioni in funzione della profondità con un valore massimo di 12560 μgr/l a 30 m di profondità (i dati di questa serie di prelievi sono molto superiori a quelli reperibili in letteratura e vengono riportati in

quanto non dubitiamo dell'accuratezza analitica) ove si evidenzia anche un massimo nella concentrazione dello Zinco pari a 312 μgr/l (Fig. 5). Dobbiamo considerare che questa situazione sia anomala e frutto di un'alterazione di natura da determinare. Nel corso delle successive campagne potremo verificare se tale situazione è occasionale o si ripete nel tempo.

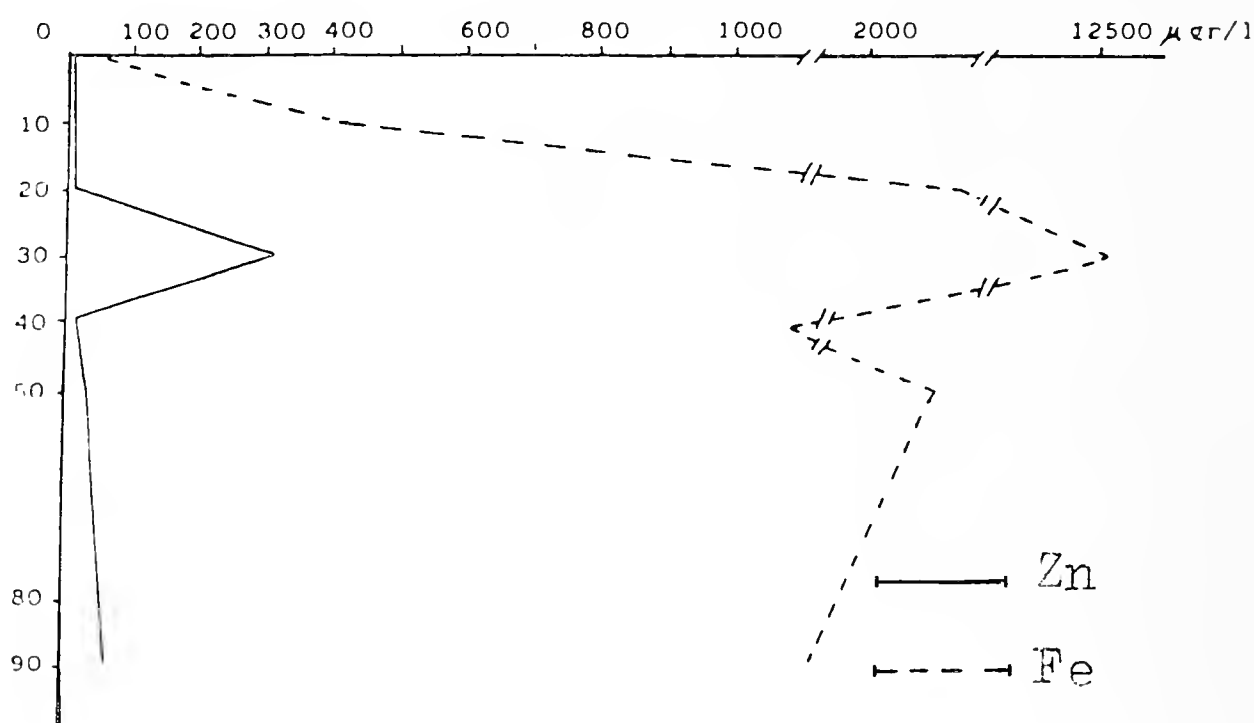



Fig. 5. — Andamento della concentrazione del Ferro e dello Zinco in funzione della profondità nel prelievo del 27-7-78 a Varazze.

Si ringrazia la Capitaneria di Porto di Genova e di Savona per avere messo a disposizione le motovedette CP 233 e CP 236 e in particolare gli Equipaggi ed i Comandanti T.V. (cp) Renato Greco e S.T.V. (cp) Gianluigi Di Berardino che hanno operato con entusiasmo per la riuscita della ricerca.

BIBLIOGRAFIA

BREITTMAYER J. Ph., AUBERT M., AUBERT J., 1978 - Répartition superficielle en mediterranée hauturiere de certaines pollutions chimiques et biologiques - *Rev. Int. Océanogr. Med.*, Tomes LI-LII: 5-23.

BRUZZONE C., CARLI A., CEVASCO M., CHIAPPERINI D., PELLEGRINO C., VIGNOLA S., 1979 - Primi risultati sulle ricerche relative alla produzione marina nelle acque costiere del Golfo di Genova - *Atti Convegno Scient. Naz. Progetto Finalizzato Oceanografia Fondi Marini* (in corso di stampa).

DE DOMENICO E., DE DOMENICO M., 1978 - Déterminations physiques, chimiques et microbiologiques dans certains eaux ioniennes superficielles - *Rev. Int. Océanogr. Med.*, Tomes LI-LII: 35-44.

WEICHART G., 1975 - Untersuchungen über die Fe-Konzentration im Wasser der Deutschen Bucht im Zusammenhang mit dem Einbringen von Abwässern aus der Titandioxid - Produxion - *Deutsch. Hydrob. Zeit.*, 28: 49-61.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 151-179, 15-VI-1979

LUISA DE CAPITANI (*), MARIA POTENZA FIORENTINI (*),
ANGELO MARCHI (**), MATTIA SELLA (*)

CHEMICAL AND TECTONIC CONTRIBUTIONS TO THE AGE AND PETROLOGY OF THE CANAVESE AND SESIA-LANZO « PORPHYRITES » (***)

Abstract. — A revised and detailed geological survey of the Sesia-Lanzo and Canavese « porphyrites » shows a complicated system of transversal faults cutting the Canavese belt and a constant angle of attitude of the Sesia-Lanzo dykes in the enclosing schists. Several other tectonic geologic stratigraphic and chemical features lead the Authors to suppose that the age of the Canavese dyke and Sesia-Lanzo dykes is older than Tertiary, Mesozoic probably. Thus the relative age of the volcanic hypabyssal system could be clarified by the sequence of geologic events sketched in the text. The Canavese magma and perhaps the Sesia-Lanzo dyke may represent a kind of hybridism linked to a ridge of asthenosphere, responsible for the Bouguer positive anomalies as supported by some Swiss, Italian and French Authors.

Riassunto. — *Contributo di indagini chimiche e tettoniche al problema dell'età e della petrologia delle « porfiriti » Canavese e Sesia Lanzo.*

Una indagine geologica dettagliata e revisionale delle « porfiriti » Canavese e Sesia Lanzo ha messo in evidenza una complessa situazione tettonica: 1) un « nodo » di giunzione a stella di quattro grandi faglie, che gli scriventi hanno chiamato « nodo » di Biella, mai individuato prima, ma ben visibile, secondo gli stessi, anche al margine della fotosatellite ERTS. II; 2) un complicato sistema di faglie, trasversali alla cintura effusiva Canavese, che culmina nel nodo di Biella; 3) un angolo di giacitura costante dei filoni di porfirite nei micascisti e gneiss Sesia Lanzo incassanti. L'età relativa della « porfirite » Canavese è condizionata, oltre che dalla petrochimica e stratigrafia, dalla età Terziaria della tettonica che la interessa, quindi è almeno Mesozoica. Il magma Canavese e, forse, anche quello dei dicchi Sesia Lanzo, poteva essere un ibrido

---

(*) Ist. Mineralogia, Petr. e Geoch., Università di Milano.
(**) Laboratorio C.N.R., Ist. Macchine, Politecnico di Milano.
(***) This study has been financially supported by the « Centro Studi per la Stratigrafia e la Petrografia delle Alpi Centrali » of C.N.R. (= National Research Council).

generatosi vicino alla dorsale di astenosfera, responsabile della anomalia di Bouguer positiva, sottostante la Z. Ivrea Verbano ed ipotizzata da vari Autori italiani, svizzeri e francesi.

Introduction.

The so called Canavese « porphyrite dyke » and the Sesia-Lanzo porphyritic dykes are generally believed to belong to the following two tectonic units: the Canavese and Sesia-Lanzo Zones. Actually both the porphyrite systems appear to be not only geographically but even geologically related more than was suspected. Infact, the Canavese « porphyrite » sometimes covers a bed of Sesia-Lanzo micaschists or their detrital deposits; sometimes it shows veins, fingers and roots concordantly interlayered into the micaschists. Some of the Sesia-Lanzo porphyrite veins outcrop in the Sessera Valley, cutting the micaschists less than a hundreded meters away from the Canavese « dyke ». Moreover, there is a strong field evidence that both the « porphyrite » systems were affected together by at least the last tectonic events of the Alps after their emplacements.

Therefore, the two above systems cannot be considered separately. The age of the Canavese and Sesia-Lanzo porphyrites has given rise to a lively controversy among petrologists. The present paper proposes several new chemical and tectonic items, but it does not pretend to have resolved every problem and many questions still remain open.

Outlines of the age controversy.

A. Bianchi and G. B. Dal Piaz (1963), as well as F. Carraro (1966) think of an effusive emplacement of the Canavese « porphyrite » rather than of the hypabyssal emplacement of the ancient geologists; the Authors support it upon the basis of the presence of tuffs and of a basal conglomerate outcropping sometimes under the « porphyrite ». Then a Carboniferous age is assigned to the conglomerate as well as to the « porphyrite »; the Authors consider the conglomerate as the ancient detrital-volcanic covering series of the Sesia-Lanzo basement. Such an age determination was based upon the lack of the conctat metamorphic products between the porphyrite and serpentinite.

H. Ahrendt (1969) puts forward the hypothesis of a Tertiary age of the « porphyrites »; he relies upon a lack of Tertiary faults cutting the dyke and upon the Tertiary K/Ar arge of the mica, drawn from the Sesia-Lanzo micaschists and carried out by J. C. Hunziker; he actually relies on stones and pebbles of these micaschists, which are enclosed in the « porphyrite » of Favaro (Biella).

Afterwards G. V. DAL PIAZ and J. C. HUNZIKER (1970) express some doubts on such Tertiary age; they point out that their probable Alpine K/Ar age refers to one of the two green phengites coexisting in the underlying Sesia-Lanzo gneiss but not in the micaschists; no pebbles of green Sesia-Lanzo gneiss have been found among the above enclosed pebbles.

More recently F. CARRARO and G. CHARRIER (1972) correct their former dating and place later (= late Carboniferous) the age of the basal conglomerate together with the associated volcanic rocks; they support paleontologically such an age; but the paleontological proofs may be detrital and therefore older than the conglomerate.

At the same time B. SCHAUERING, H. AHRENDT et al. (1974) discover Tertiary pollens in the tuffs associated with the Canavese volcanites; unfortunately, the tuffs are very porous rocks and younger pollens can be transported there by filtering waters from younger geological formations. Eventually J. C. HUNZIKER (1974) obtains a Paleocene-Oligocene K/Ar age on total rock, that is 29-33 m.y. in andesite samples and 60-90 m.y. in tuff samples.

Field evidence.

Long ago geological field observations, made by one of the writers on a certain number of Canavese and Sesia-Lanzo « porphyrites », showed that these rocks appear to be strongly affected by Tertiary faults and foldings.

Moreover the Canavese « porphyrite » appears to be metasomatized the more the nearer they are to the faults of the Tertiary tectonic system. The metasomatic products are mainly represented by sericite and deuteric calcite on plagioclase and by deuteric biotite on hornblende. Then the Tertiary K/Ar age may be interpreted like the age of the sericitization process in the Canavese volcanites and of the biotitization process in the Sesia-Lanzo porphyrites.

The contributions of the present investigation start from the last criticism; keeping in mind that the writers agree with F. CARRARO and C. STURANI (1972) that there are many suggestions in favour of a strict relation between Sesia-Lanzo porphyrites and Canavese volcanites. However one of the main failures of the previous studies on the Canavese « porphyrite » appear to be caused by the tendency to take into consideration only a « frustum » of the whole seeming « dyke » of Canavese porphyrite, and that each Author studied a different « frustum ».

Tectonic setting.

A) *The System Canavese Line/Canavese igneous rocks.*

In the light of the above failure we performed a new detailed geotectonic survey of the whole of the Canavese Zone. The geological map (Plate VIII) shows the following new main features:

1) The Canavese « porphyrite » lies prevailingly, but not exclusively, on the north-western side of the Canavese tectonic line (Fig. 1 and 2); this seems indeed to « dichotomize », running in general along the roof of the « porphyrite », but sometimes along the bed; it seldom seems to cut the « porphyrite » also obliquely (e.g. on the road to Oneglie - Fig. 3). Altogether these faults appear to be vicarious of the Canavese system.

2) The whole outcrop of the Canavese « porphyrite » appears to be dyke-shaped. Actually in the Oropa River (Valle bridge and Favaro schematic sections, Fig. 6) C. FERRETTI (1973) and one of the writers found suggestions in favour of a more or less marked faulted syncline; this is a possible explanation of the greater thickness shown by parts of the « porphyrite dyke ». The existence of the faulted syncline can be suspected from the lithological sequences; the axis of the faulted syncline seems to be parallel to the « porphyrite » belt (Fig. 6).

Other thicker parts of the dyke may be better interpreted as a tectonic effect, caused by the two main systems of transversal faults, NW-SE and N-S: these faults cut and dislocate the Canavese line together with the « porphyrite » itself. On the other hand, we agree with H. AHRENDT (1969) about the lack of transversal Tertiary faults in the western « frustum » of the Canavese dyke, starting from Pollone (Plate VIII).

PLATE (TAV.) VIII

PLATE VIII. — Geological sketch map of the igneous tectonic Canavese system and its boundary rocks. The strong complexity of the transversal and parallel faults doesn't prevent us from representing it faithfully in the Biella district. It's interesting to note how in that district, the Canavese igneous belt is closely cut by Tertiary transversal faults.

1 - Quarternary alluvions. IVREA-VERBANO ZONE: 2 - Metabasites; 3 - Diaphthorites; 4 - Serpentinites. SESIA-LANZO ZONE: 5 - Micaschists; 6 - Cornubianites; 7 - Eclogites. CANAVESE ZONE: 8 - « Porphyrite »; 9 - Conglomerates and Volcanic Breccias; 10 - Dykes of porphyrite; 11 - Cataclastic Quartzite, reefs of pure Quartzite; 12 - Canavese system of faults; 13 - Faults; 14 - Overthrusts.

1
2
3
4
IVREA VERBANO ZONE
5
6
7
SESIA LANZO ZONE
8
9
10
11
CANAVESE ZONE
12
13
14
0 km 1 2

3) The Cervo fault is probably the most important one of the complex fault system running more or less transversally to the Canavese line. Between Andrate and Oneglie, the transversal faulting gives rise to a tectonic style of sliding-prisms; while, from the Cervo fault towards Bocchetto Sessera, the Canavese line changes its direction from NE-SW to NNE-SSW. It gives rise to sliding-wedges according to a wedge style which characterises the fault knot, near Biella (Plate VIII).

4) More particularly, the « porphyrite dyke » shows an increasing intensity of tectonisation starting at Pollone (SW) and culminating

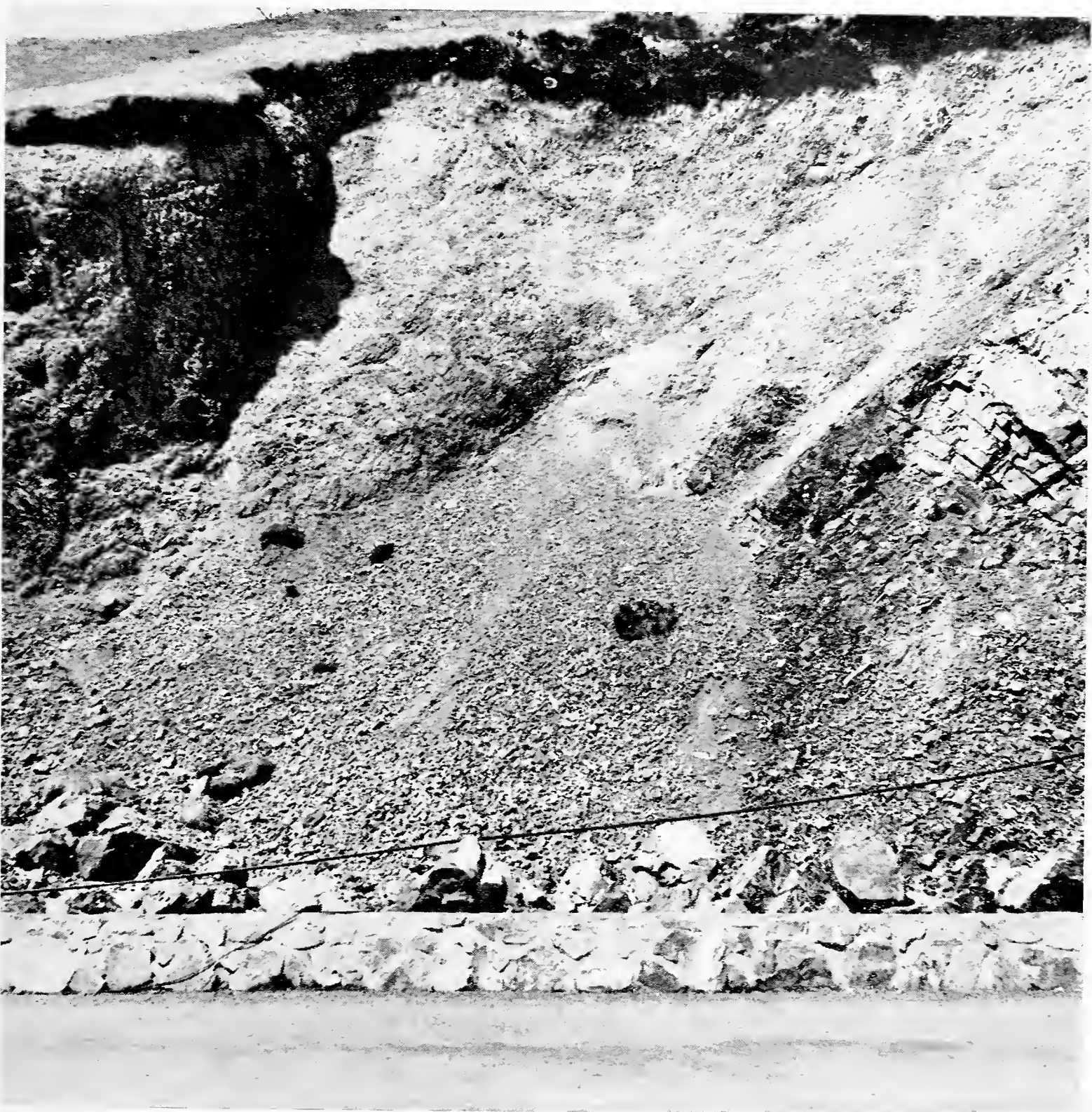



Fig. 1. — It shows the Canavese Line running almost parallel into the southern margin of the Canavese « porphyrite » at Bocchetto Sessera.

between Oneglie, Passobreve and Falletti; moving forward (NE), the tectonic effect tends to be attenuated. Such a wide stretch of maximum faulting appears to be a junction knot of four great faults: Cervo, Canavese, Monte Casto-Coggiola (Paleosoil Line?) and Cremosina. The Canavese Line, starting at the intersection with the Cervo fault, changes its direction from NE-SW (Andrate-Sordevolo-Oneglie) to NNE-SSW (Passobreve-Falletti-Val Dolca). The three resulting tectonic wedges of the junction knot seem to be clearly emphasized also in the ERTS-II image.

Fig. 2. — The « porphyrite » of the Canavese comes in contact with the Sesia-Lanzo micaschists through the Canavese Line, instead of the basal conglomerates.

B) *The System of the Sesia-Lanzo porphyrites.*

The most remarkable result, coming from the present detailed field survey of the Cervo basin « porphyrites », is the discovery of a constant average edge of $33^{\circ} \pm 1^{\circ}$ between the porphyritic dykes and the schistose texture of their enclosing metamorphic rocks (gneiss and micaschist). Table 1 shows quantitatively such a tectonic setting suggesting that both « porphyrites » and enclosing schists behave solidly under Alpine tectonic folding and, consequently, that the « porphyrite » intrusion is older than this Alpine tectonic folding.

Fig. 3. — The Canavese Line winding passes from the roof to the bed of the Canavese « porphyrite ».

Moreover the constance of their attitude is in favour of no difference of age among the « porphyrite » dykes, although they appear to be slightly different in chemical composition (Table 3).

Fig. 5 illustrates the independence of the above edge, between the dykes and their enclosing schists, from the Sesia-Lanzo tectonic arrangement.

Fig. 4. — A Sesia-Lanzo porphyrite dyke appears to be cut by the Sesia-Lanzo granitoids on the path near to the « Lago della Vecchia ».

Geology.

A) *Canavese « igneous belt »*.

The aim of this geological survey is to provide reliable understanding of the primary stratigraphic sequence and of the associated rocks at the bed and roof of the Canavese volcanic hypabyssal belt. In order to obtain it, five detailed lithological sequences have been drawn up transversally to the volcanic belt.

Several remarks can be made according to the Figure-Scheme. Two quartzite reefs outcrop sometimes respectively at the northern and southern side of the Canavese volcanic belt. They are easily observed

Table 1.

	Dike	Coordinates	Attitude			Resulting Diehdral Angle
				Dip Direction	Dip Angle	
1	Porphyrite near to the « Colle del Lupo » (h. = 2350 m)	4° 32′ 23″ W 45° 40′ 25″ N	porphyrite gneiss	W 30° N W 5° N	60° 35°	32°
2	Porphyrite across the footpath to « Colle del Lupo » (h. = 1450 m)	4° 30′ 56″ W 45° 40′ 38″ N	porphyrite gneiss	W 30° S W 55° S	70° 45°	34°
3	Porphyrite near to « Cascine dell'Olmo » (h. = 1390 m)	4° 30′ 54″ W 45° 40′ 40″ N	porphyrite gneiss	W 30° S W 57° S	70° 45°	34°
4	Porphyrite over the footpath to the « Colle della Vecchia » (h. = 1880 m)	4° 32′ 18″ W 45° 41′ 27″ N	porphyrite gneiss	W 15° N W 12° S	70° 45°	34°
5	Porphyrite between the footpath and the « Lago della Vecchia » (h. = 1870 m)	4° 32′ 16″ W 45° 41′ 25″ N	porphyrite gneiss	W 15° N W 12° S	70° 45°	34°
6	Porphyrite near to the « Lago della Vecchia » (h. = 1850 m)	4° 32′ 8″ W 45° 41′ 22″ N	porphyrite gneiss	W 8° N W 17° S	70° 45°	34°
7	Porphyrite below the « Lago della Vecchia » (h. = 1640 m)	4° 31′ 27″ W 45° 41′ 36″ N	porphyrite gneiss	W 5° N W 20° S	60° 35°	32°
8	Porphyrite near to « Alpe Rosei » (h. = 1220 m)	4° 30′ 31″ W 45° 41′ 15″ N	porphyrite gneiss	W 7° N W 20° S	70° 45°	34°
9	Porphyrite near to « Alpe Anval » (h. = 1250 m)	4° 30′ 40″ W 45° 41′ 15″ N	porphyrite gneiss	W 35° N W 10° N	65° 40°	32°
10	Biotite-porphyrite near to « Alpe Randolere » (in the contact aureole of the Tertiary pluton) (h. = 1250 m)	4° 29′ 39″ W 45° 40′ 42″ N	porphyrite micaschists	S 20° W SW	75° 50°	32°
11	Porphyrite near to « Tegge le Piane » (associated to a small fold) (h. = 1320 m)	4° 24′ 23″ W 45° 40′ 27″ N	porphyrite micaschists	S { S 40° N S	80° 80°	—

especially in the Cervo river sequence (Fig. 6) where they attain their maximum thickness and where they appear to overlie micaschists and underlie the basal conglomerate.

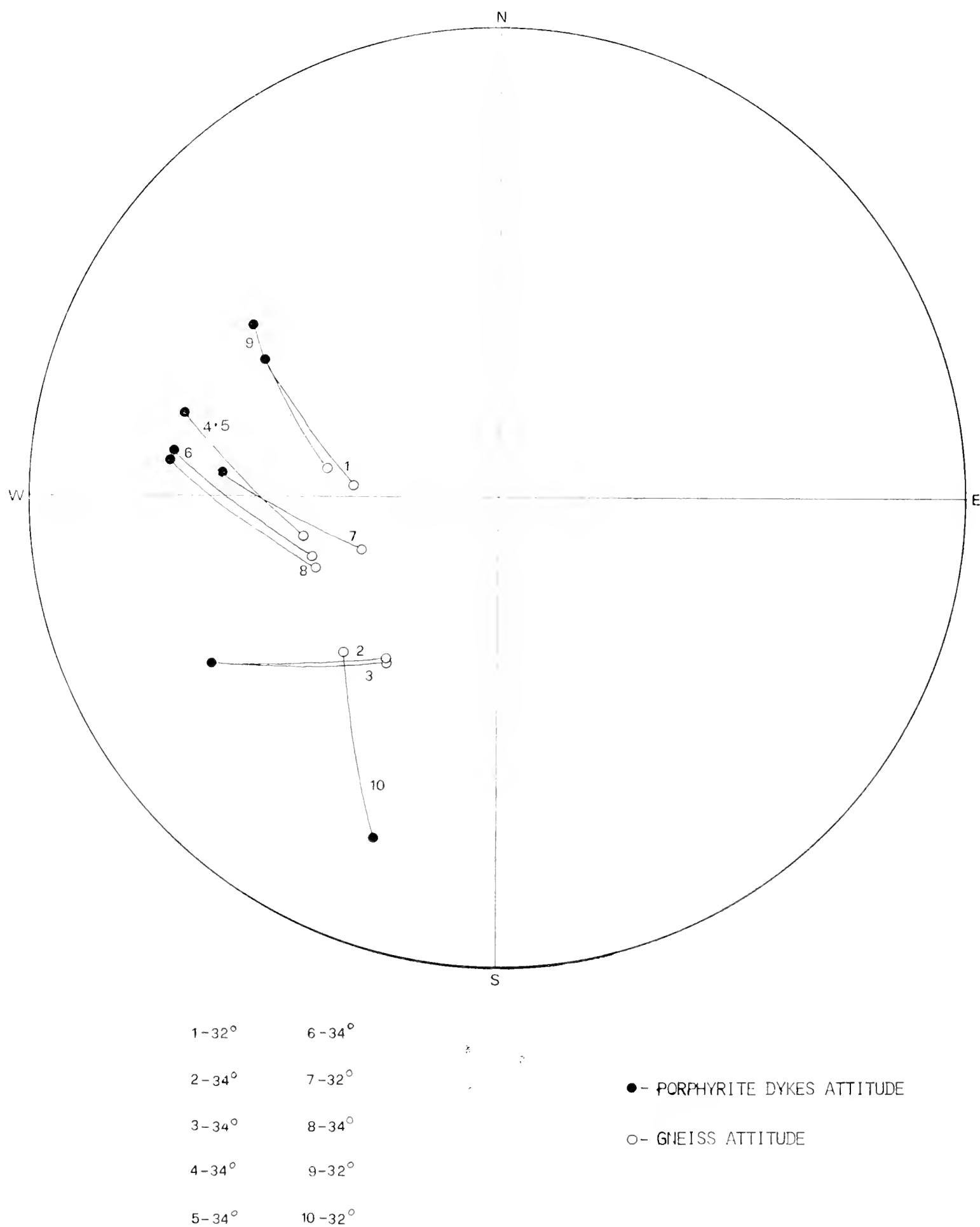



Fig. 5. — Wulff's stereographic projection of the dihedral angle between the attitude of the Sesia-Lanzo porphyrite dykes and of the enclosing schists. The dihedral angles result to be quite similar, ranging between 32°-34°.

If the hypothesis of a faulted syncline arrangement of the Canavese Zone is reliable, the quartzite reefs could represent an original pure quartz sand. This usually indicates beach conditions and particularly clastic sediments derived from micaschists and subjected to a prolonged winnowing and abrasion by waves and current on a stable shelf sea. Later, after the transgressive deposition of the basal conglomerate and volcanic eruption, the quartzite has been subjected to a clastic tectonic

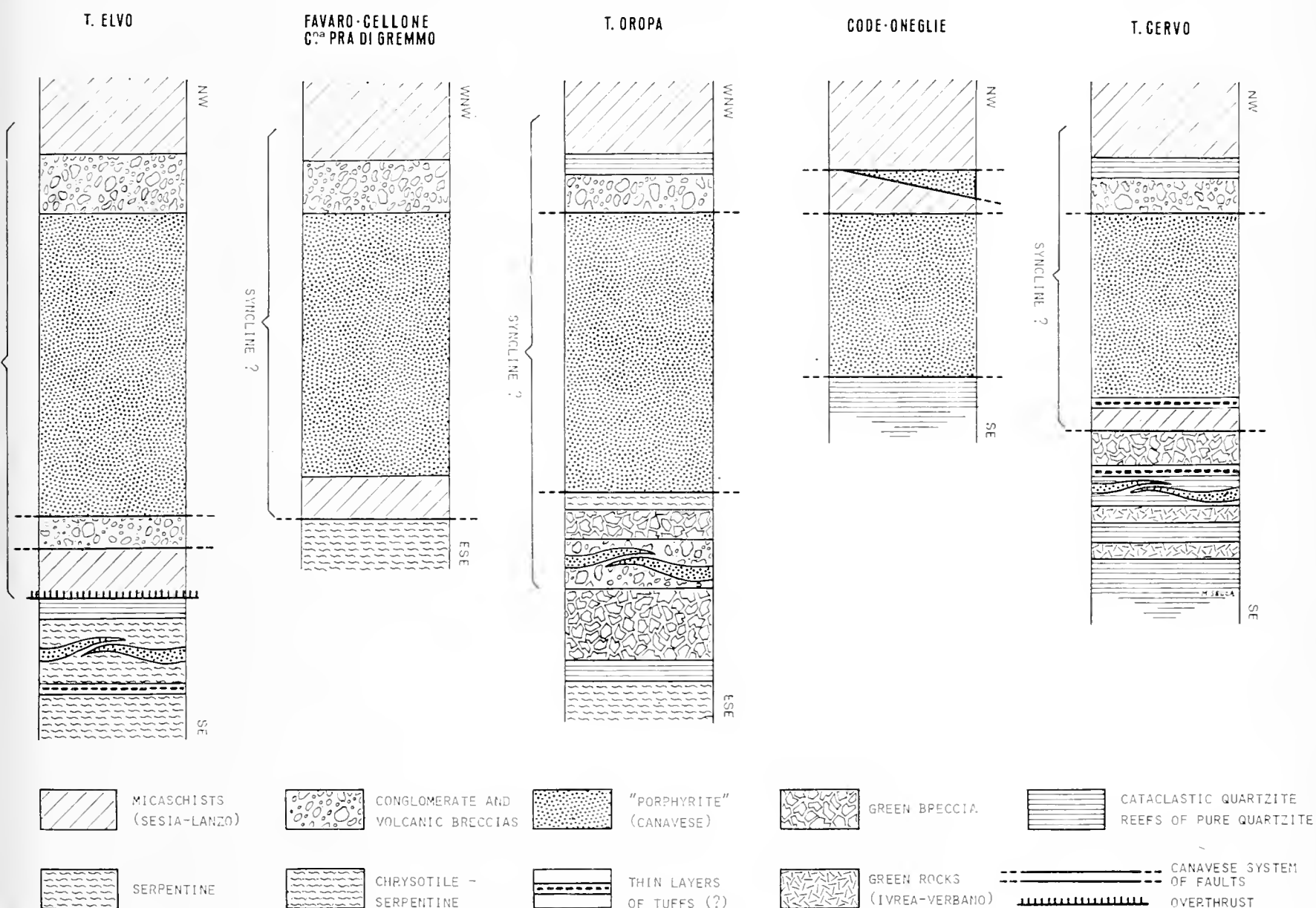



Fig. 6. — Five schematic geological sequences across the igneous Canavese belt. Some sequences would suggest a syncline sag involving the Canavese system together with its supporting conglomerates. Such a conglomerate outcrops sometimes at the bed and sometimes at the roof of the igneous belt. The thickness of the probable tuff layers ranges from 1 to 2 cm; thus these layers have been represented by means of a conventional thickness in the lithological sequences.

T. Elvo section: 1.5 Km NW from the bridge to Graglia. Favaro Cellone - C.na Pra di Gremmo section: near C.na Ronchetto. T. Oropa section: Valle bridge. Code - Oneglie section: tributary stream of the Cervo river. T. Cervo section: Oneglie bridge.

process and to hydrothermal sulphide mineralisation. The last could represent the late hydrothermal stage itself of the Canavese volcanic activity.

The basal conglomerate, discovered in the Elvo river by F. CARRARO (1966), appears to crop out in a mostly discontinuous way at the lowest altitudes; nevertheless near the Cascina Caramelletto, some fingers of the volcanic belt seem to intrude into the micaschists in a concordant and interlayered way.

At the highest altitudes, e.g. in the Rio Canaggio (m 1290 s.l.), near to Bocchetto Sessera, the « porphyrite » comes in contact with the micaschists: the contact is marked by a breccia (1-2 m) composed of sharp-corner stones of micaschists cemented by the igneous material itself. It seems to suggest an intrusion breccia rather than a volcanic breccia. The writers discovered also the conglomerate outcropping on the southern side of the « porphyrite » belt; like the above, it outcrops at the lowest altitudes in a discontinuous way. Moreover, the contact with the micaschists seems to be of tectonic type. All these preceding features seem to indicate that the Canavese igneous belt was mainly volcanic, as well in the zones that are presently depressed but partially hypabyssal, as in the highest altitudes.

Furthermore, the volcanic activity probably surfaced more or less along the shoreline. Independent but short stream deltas built out from the coast; they are here suggested by the discontinuous outcropping of both conglomerates and quartzites in the deepest zones. The deepest stream valleys of the present time, like the Cervo, Oropa, Elvo seem curiously to coincide with ancient stream near to their mouths on the plain. These ancient depressions have been buried by the deltaic conglomerate and by quartz sand deposits.

Another item, that we have to remark, is the primary contact reaction product of the volcanic rock with the antigorite serpentine. The probable hydrothermal product has been discovered in the Oropa river, near the bridge of Valle, in the Caramelletto road and near the Truc d'Alvate. It consists of coarsely lamellar chrysotile serpentine of green colour, forming a layer of about 1 m at the contact between the « porphyrites » and serpentine.

Finally a second, independent little dyke of « porphyrite », has been noted outcropping more or less continuously on the southern side of the great volcanic-hypabyssal belt. This « porphyrite » is characterised by great phenocrysts of white plagioclase, and elsewhere, where the dyke is very thin, it appears to be fine grained and appreciably lighter than the Canavese igneous rocks. Such a little discontinuous dyke are often ob-

served cutting sometimes the southern conglomerate (Oropa sequence), sometimes the serpentine (Elvo sequence) and sometimes the quartzite (Cervo river, Casale bridge, Falletti, etc.).

The constant nearness to the Canavese « dyke », and its hypabyssal shape, independently from the type of enclosing rock, make us to interpret it like one of the possible vertical and broken linear fissures through which the Canavese magma moved upward.

B) *Sesia-Lanzo Porphyrites.*

There is clearly field evidence that the porphyrite dykes in the Sesia-Lanzo metamorphic rocks have been emplaced before the Alpine intrusion of the monzonitic pluton and before the partial granitisation process that gave rise to the anatectic light gneiss (= granitoids).

A first evidence can be represented by the porphyrite blocks and xenoliths enclosed in the granitic facies and in the monzonitic one of the Tertiary Cervo Pluton. However, such pieces could come from the Sesia-Lanzo porphyrites as well as from the Canavese andesites. In any case, they appear to be partially changed by the monzonitic magma, as well as the granitoids (Valle della Pragnetta) in their turn.

A second evidence is in the lobe of granitoid cutting a porphyrite dyke along the path to the Lago della Vecchia (m 1850 s.l.) (Fig. 4).

A third and last evidence might be that the nearer the Tertiary pluton, the more altered in biotite appears the horneblende in the porphyrite dykes. This statement suggests that the pluton contact metamorphism affected the nearer preexisting porphyrites.

Chemistry.

Samples.

Table 2 gives the schematic petrography of all the samples we chose for chemical analysis.

The series forming samples CM1-CP5-CP4-CP2-CP1-CG1-CG3 have been collected in order to check transversally the chemistry of the belt; we want to know indeed if the bed micaschist and « roof » basic rocks have exercised some chemical influence on the two respective contact borders of the « porphyrite ».

The second aim of the sample series CM1-CBS1-CP5-CP4-CP2-CP1-CG1-CG3 and of the independing sample CP7 was to improve statistically the chemical information of the Canavese « porphyrites » which we try to compare with the Sesia-Lanzo porphyrite dykes: $PSB6_1$-$PSB4_2$-$PSB8_3$-$PSB2_4$ samples.

TABLE 2.

Samples	Petrology	Geographic position	Analysis
CM 1	Micaschist, schistose fabric, quartz (47%), Mg-muscovite-paragonite (38%), garnet (12%), epidote, albite, accessory minerals	Cima Sellaccia F 43 Biella 32 T MR 2620 5657	Fiorentini Potenza M.
CBS 1	Qz-micaschist, as above	Val Sessera F 30 Varallo 32 T MR 2650 5825	Fiorentini Potenza M.
CP 5	Porphyrite, at the contact with micaschists; porphyritic texture, small phenocrysts of white plagioclase, strongly altered in sericite	Sellaccia F 43 Biella 32 T MR 2630 5662	De Capitani L.
CP 4	Porphyrite, as above	Sellaccia F 43 Biella 32 T MR 2650 5668	De Capitani L.
CP 2	Porphyrite, as above	Bocchetto Sessera F 43 Biella 32 T MR 2680 5720	De Capitani L.
CP 1	Porphyrite, at the contact with Ivrea-Verbano « gabbro », small phenocrysts, white altered plagioclase	Bocchetto Sessera F 43 Biella 32 T MR 2700 5731	De Capitani L.
CG 1	« Gabbro », present roof of the « porphyrite », amphibole bearing « gabbro », labradoritic plagioclase	Bocchetto Sessera F 30 Varallo 32 T MR 2728 5227	Marchi A.
CG 3	« Gabbro », as above	Bocchetto Sessera-Bielmonte F 43 Biella 32 T MR 2729 5720	Marchi A.
$PSB6_{-1}$	Porphyrite, porphyritic texture, green-brown hornblende phenocrysts ($Z \hat{} c$ = 17°-20°, and great 2V) altered plagioclase, secondary epidote and plagioclase, accessory minerals, crystalline groundmasse	Near to Lago della Vecchia F 29 Monte Rosa 32 T MR 1568 6042	Sella M.
$PSB4_{-2}$	Porphyrite, porphyritic texture, brown hornblende ($Z \hat{} c$ = 20°-25°) at the borders, alterated plagioclase (= sericite), secondary epidote and clorite, accessory minerals, axial zone: olocrystalline groundmasse, marginal zone: hypocrystalline groundmasse	Above the Lago della Vecchia F 29 Monte Rosa 32 T MR 1550 6058	Sella M.

segue Tab. 2

Samples	Petrology	Geographic position	Analysis
$PSB8_{-3}$	Porphyrite, porphyritic texture, small phenocrysts of white and altered plagioclase (= sericite), deuteric biotite on hornblende, some quartz in the groundmasse, secondary epidote, accessory minerals	Alpe Rosei F 29 Monte Rosa 32 T MR 1766 6018	Sella M.
$PSB2_{-4}$	Porphyrite, porphyritic texture, white phenocrysts of altered plagioclase, hornblende relicts trasformed into biotite, secondary clorite, calcite and sericite	Valle Irogna F 29 Monte Rosa 32 T MR 1724 5904	Sella M.
CP 9	Porphyrite, at the contact with micaschists, small roundish phenocrysts of white plagioclase, small needleshaped phenocrysts of hornblende	Favàro (Biella) F 43 Biella 32 T MR 2180 5062	De Capitani L.
CP 7	Second little dyke of green-gray porphyrite, with porphyritic texture, large phenocrysts of white plagioclase	S. Eurosia (Biella) F 43 Biella 32 T MR 2393 5188	De Capitani L.

Analytical methods.

The sample composition has been investigated by wet chemical analysis. SiO_2 was checked also by X-Ray fluorescence analysis. Al_2O_3 has been determined always in two different ways: by X-Ray fluorescence with additional tecniques and by electrochemical titration with a Fluoride-4909- solid state electrode (L. DE CAPITANI and G. OCCHIPINTI, 1976).

Results.

Table 3 gives the chemical results, Table 4 the petrochemical data.

Generally speaking, the Sesia-Lanzo porphyrites of the Cervo valley altogether appear to be chemically intermediate rocks.

The dyke of Alpe Rosei only (Tables 1 and 3) seems to be different from the others in having a higher Mg-content. H_2O content also appears to be particularly high: this could be related with the abundant secondary sericite on plagioclase and with deuteric biotite-chlorite on horneblende in the Canavese and Sesia-Lanzo porphyrites respectively. TiO_2 and P_2O_5 appear to be very scarce in contrast with their high content in the enclosing schists; this is suggesting an inefficient Ti and P contamination of Sesia-Lanzo porphyrites by the enclosing schists.

TABLE 3.

Oxides %	$PSB6_{-1}$	$PSB4_{-2}$	$PSB8_{-3}$	$PSB2_{-4}$	CM 1	CBS 1	CP 5	CP 4	CP 2	CP 1	CG 1	CG 3	CP 7
SiO_2	55.62	58.60	49.98	56.67	64.80	58.90	57.44	57.06	57.04	50.65	47.60	41.50	58.71
Al_2O_3	21.85	19.98	18.79	20.57	17.03	22.26	18.80	18.20	18.43	19.28	23.04	21.10	17.01
Fe_2O_3	0.56	2.32	2.75	1.64	2.48	0.67	2.16	2.96	4.36	4.24	1.82	4.36	1.55
FeO	5.03	3.02	5.90	4.31	4.57	6.53	3.63	3.16	1.88	2.83	10.33	7.38	3.80
MnO	0.13	0.12	0.18	0.09	0.03	0.08	0.10	0.06	0.06	0.03	0.12	0.13	0.12
MgO	2.16	1.75	5.07	2.44	2.62	2.68	3.35	2.74	1.73	1.86	3.40	6.41	4.24
CaO	5.31	3.63	6.72	4.03	1.71	1.19	5.71	5.56	5.46	9.21	3.27	12.11	6.55
Na_2O	2.63	3.60	2.90	3.90	1.33	1.41	2.67	2.50	3.53	3.36	0.81	2.23	3.51
K_2O	2.63	3.00	2.55	2.92	2.29	4.25	2.19	2.67	2.34	1.36	0.71	0.19	2.60
TiO_2	0.78	0.57	0.99	0.70	0.26	0.58	0.75	0.70	0.72	1.02	1.77	2.14	0.71
P_2O_5	0.20	0.43	0.66	0.24	0.18	0.19	0.21	0.02	0.03	0.06	<0.01	0.42	0.21
H_2O^+	2.99	2.43	3.80	3.01	3.01	1.12	3.88	3.91	4.18	6.54	6.55	1.86	1.03
Total	99.89	99.45	100.29	100.52	100.31	99.86	100.80	99.54	99.76	100.35	99.42	99.83	100.04

TABLE 4.

Samples	Niggli Values								Magma Types	Petrographic Classification
	si	al	fm	c	alc	k	mg	c/fm	—	—
CP 5	187	36	31	20	13	0.34	0.51	0.64	Tonalitic magma Qz. dioritic magma	Dacite quartz andesite
CP 4	201	38	27	21	15	0.42	0.52	0.78	Granodioritic magma Leucopeleitic magma	Dacite
CP 2	209	40	22	21	18	0.30	0.44	0.95		
CP 1	151	34	25	29	12	0.22	0.34	1.20	Plagoclasitic Leucogabbroid magma	Dacite andesite
CP 7	180	31	33	21	15	0.33	0.59	0.64	Tonalitic magma Dioritic magma	Dacite andesite
$PSB6_{-1}$	183	42	27	19	12	0.47	0.40	0.70	Tonalitic-Leucopeleitic magma	Dacite andesite
$PSB4_{-2}$	214	43	23	14	20	0.42	0.43	0.60	Leucomonzonitic magma Lucopeleitic magma	Leucolatite
$PSB8_{-3}$	135	28.8	40.8	18.7	11.7	0.36	0.54	0.46	Orbitic	Basalt andesite
$PSB2_{-4}$	180	39.3	27.4	14.9	18.3	0.33	0.43	0.54	Leucomonzonitic-Oligoclasitic	[illegible]

The Canavese rocks, as a whole, result to be ascribable to dacitic or dacite-andesite types; whereas the Sesia-Lanzo dykes appear to be of more variable type ranging from dacite-andesite-trachiandesite to basalt-andesite and leucolatite.

The comparison between the Sesia-Lanzo-Canavese « porphyrites » and several other dykes of hypabyssal rocks of the Biella district (U. ZEZZA, 1964-'69-'73) is detailed in the figure captions of the A-F-M, CaO-K_2O-Na_2O and following diagrams (TAB. 5 and Fig. 7, 8, 9, 10, 11). Such a comparison is justified by our assumption that the « so-called » Ligure-Piemontese Basin, was actually a very narrow sea-arm and not an oceanic basin.

TABLE 5. — *List of compared Rocks.*

Samples	Authors	Geology and provenience
C 18 E 13 M 10	ZEZZA U. (1973)	Alpine quartzbearing porphyrite dykes of the Nord-Western region of Biella, outcropping in the late-Hercynian granite (« Massiccio Granitico del Biellese »), in the volcanic Permian cover (« Porfidi Quarziferi ») and in the Mesozoic limestones.
S 13 S 10 P 2 C 12	ZEZZA U. (1969)	Hercynian diabase lamprophyre dykes of the Nord-Western region of Biella, outcropping in the late-Hercynian granite (« Massiccio Granitico del Biellese »).
A B	BIANCHI A. and DAL PIAZ G. B. (1963)	Canavese « porphyrite » samples coming from Favàro (Biella).
5 6 7 8 10 12 13	PAGLIANI PEYRONEL G. (1961)	Tertiary monzonites of the Valle del Cervo.

The chemical sections carried out transversally to the Canavese dyke and its enclosing rocks near Bocchetto Sessera are represented in Fig. 12. The graphs show that the basal side of the igneous belt appears to be strongly enriched in K_2O, P_2O_5, SiO_2, that is components typically abundant in the Sesia-Lanzo micaschists; they are clearly assimilated by

the melt from the above bedrock. On the other hand, the same chemical profiles of Bocchetto Sessera show that the southern margin of the Canavese « porphyrite » is enriched in total Fe_2O_3, TiO_2 and CaO that could have been assimilated from the Ivrea-Verbano basic rocks, coming in contact with the Canavese rock at the present roof, or perhaps from possible primary walls of Triassic carbonate rocks.

Fig. 7. — A-F-M diagram (after L. R. WAGER and W. A. DEER, modified, where $F = FeO + Fe_2O_3$ as FeO, because secondary biotite and iron hydroxide suggest that the « porphyrite » has been oxidised, after its emplacement). The diagram shows a regular trend from basic to alkaline terms, passing from Hercynian porphyrites to Tertiary ones (U. ZEZZA 1964-'69-'73) and Tertiary monzonites (G. PEYRONEL PAGLIANI, 1961). The plots of the Sesia-Lanzo and Canavese porphyrites fall clearly in to the intermediate range of the whole evolution trend.

The chemical composition of the Sesia-Lanzo porphyrites, ranging from dacitic to leucolatitic, may conflict with their attribution to the orogenetic volcanic activity tied to the closure stage of the « Piemontese » Basin. In a closure stage, infact, an andesitic volcanic activity should be emplaced.

Discussion.

Among the problems arising from the Canavese and Sesia-Lanzo « porphyrites » the following three received the attention of the present investigation:

1) The primary relationships between the igneous belt and its bordering tectonic zones.

2) The possibility of a comagmatic relation between Sesia-Lanzo and Canavese « porphyrites ».

3) The most probable age of the Sesia-Lanzo/Canavese volcanic-hypabyssal system.

This discussion neglects to investigate about the primary or secondary origin of the melts which gave rise to the igneous system that is in question.

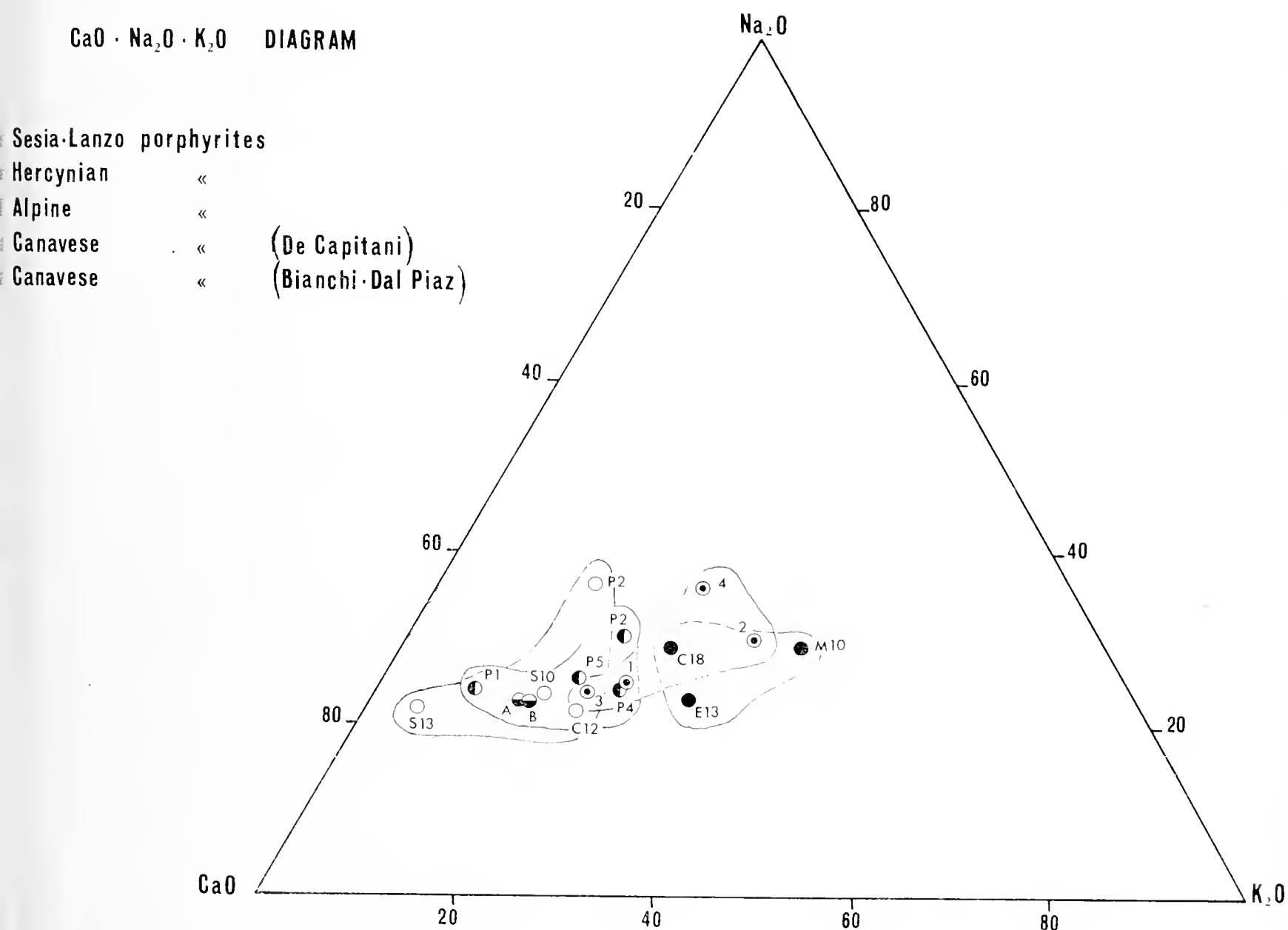



Fig. 8. — $CaO—K_2O—Na_2O$ diagram. It shows a prevailing evolution trend towards alkaline terms starting from the Hercynian to the Tertiary hypabyssal-volcanic events. Some exception could be made for the Sesia-Lanzo porphyrites which show a certain tendency to a dispersed distribution between alkaline and calcic terms.

1\. - *Primary relationships.*

In the schematic lithological sequences (Fig. 6) where the igneous Canavese rock appears to overlap basal conglomerates, tuffs, or quartzites, a primary effusive mode of emplacement may be expected; where the conctat with the micaschist appears to be direct or filled with a thin intrusion breccia, the mode of emplacement may be hypabyssal.

Fig. 9. — CaO—FeO—MgO diagram. The evolution trend from the Hercynian to the Tertiary hypabyssal-volcanic rocks of the Biella district seems to be circuit-shaped with Sesia-Lanzo and Canavese rocks still falling into the intermediate range. Nevertheless there is a general tendency to dispersion within each group.

The breccia appears to be made of splinters of micaschists cemented by the porphyrite itself. The porphyrite outcrops placed at the highest altitudes show, in fact, the last contact mode (Bocchetto Sessera), the lowest ones the former (Oropa, Valle bridge). The Canavese igneous belt thus appears to be a partly effusive and a partly hypabyssal linear eruption, placed along a continental shoreline up to Falletti. Thus some more

excavated valleys, like lower Oropa valley and lower Elvo valley, bring to light ancestral shoreline deltaic conglomerate covered by such an eruption.

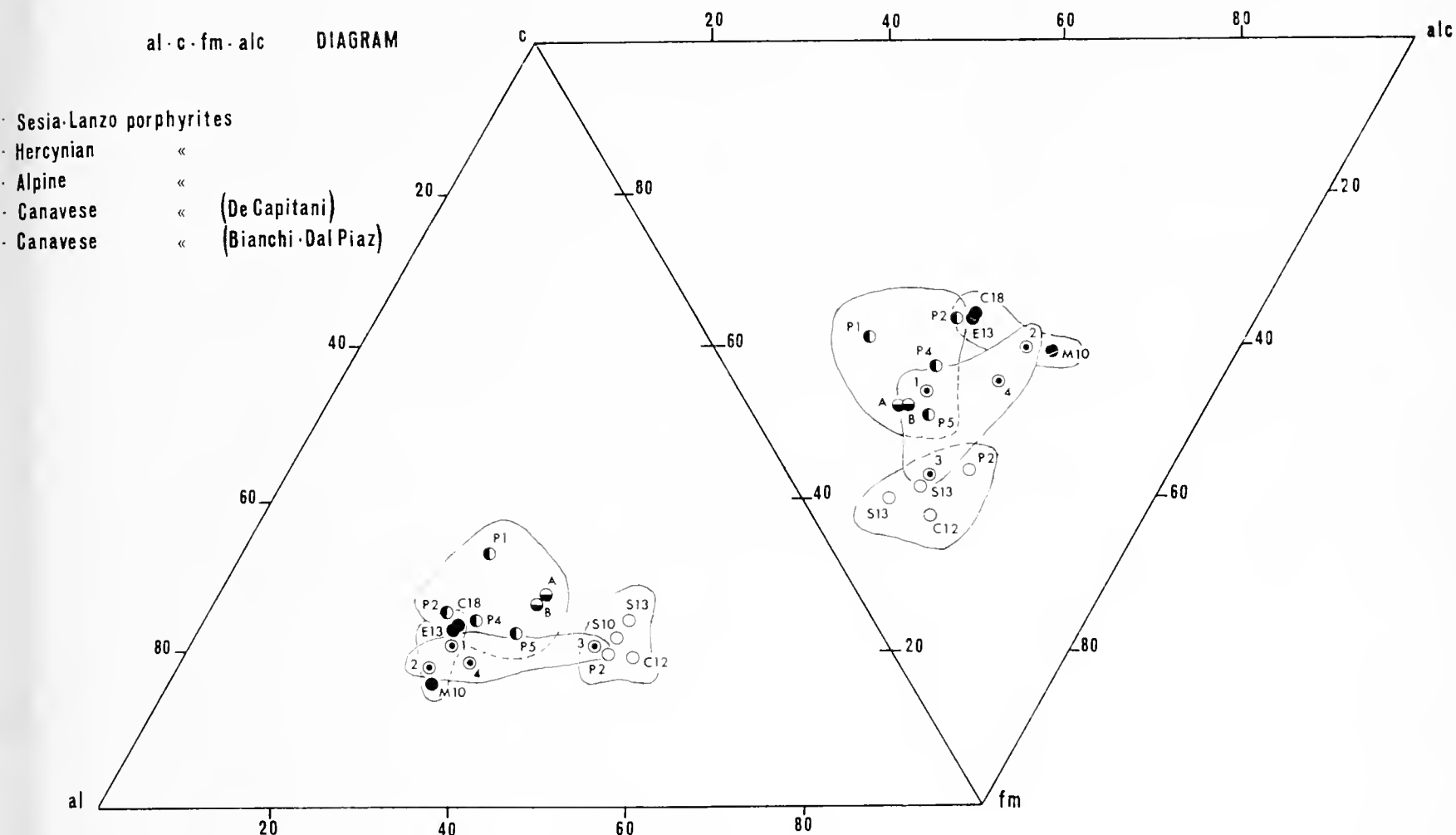



Fig. 10. — The tetrahedral Niggli's values show a general trend towards sialic terms, starting from Hercynian to Alpine hypabyssal-volcanic rocks. Particularly, the Sesia-Lanuzo porphyrites and the Canavese volcanic-hypabyssal rocks seem to fall into the intermediate part of the chemical evolution trend. That could suggest their intermediate age between Alpine and Hercynian, that is a Mesozoic age.

The Canavese belt could be linked to an ancient particular ridge of asthenosphere which had probably a short life because it was soon overcome by the « Insubric » microplate that pushed against the Sesia-Lanzo microcontinent and closed the hypothetic and very thin Ligure basin. The Bouguer positive anomalies, following the margin of the Western Alps (Saluzzo-Lanzo-Ivrea-Biella-Valsesia), support such an hypothesis. The Sesia-Lanzo porphyrites could represent the related volcanic pipes of the ridge of asthenosphere.

The chemical section of Bocchetto Sessera (Fig. 12) gives some suggestions in matter of primary contact at the bed and roof of the Canavese igneous belt. The fact, that the Sesia-Lanzo and Ivrea-Verbano rocks respectively affect the chemical composition of the bed and roof of the

igneous Canavese belt, plays in favour of a dyke-shaped hypabyssal intrusion of the Canavese magma in the Bocchetto Sessera « frustum ». The Sesia-Lanzo schists and the Ivrea-Verbano basic rocks could be the original walls, that is the bed and the roof. That could lead to the belief that in the entire Cervo-Toce « frustum » the Canavese line was older than in the Ivrea-Cervo « frustum ». A postcrystalline metasomatic interaction with the leaching products coming from the enclosing rocks, could obviously have had similar chemical effects on the two border zones of the dyke during the main tectonic phase.

In the neighbourhood of the Canavese line, mainly, and more or less in the whole transversal section, there is a wide and clear evidence of deuteric sericite on plagioclase, of kaolinite minerals and of iron hydroxides throughout a large thickness of the porphyrite dyke.

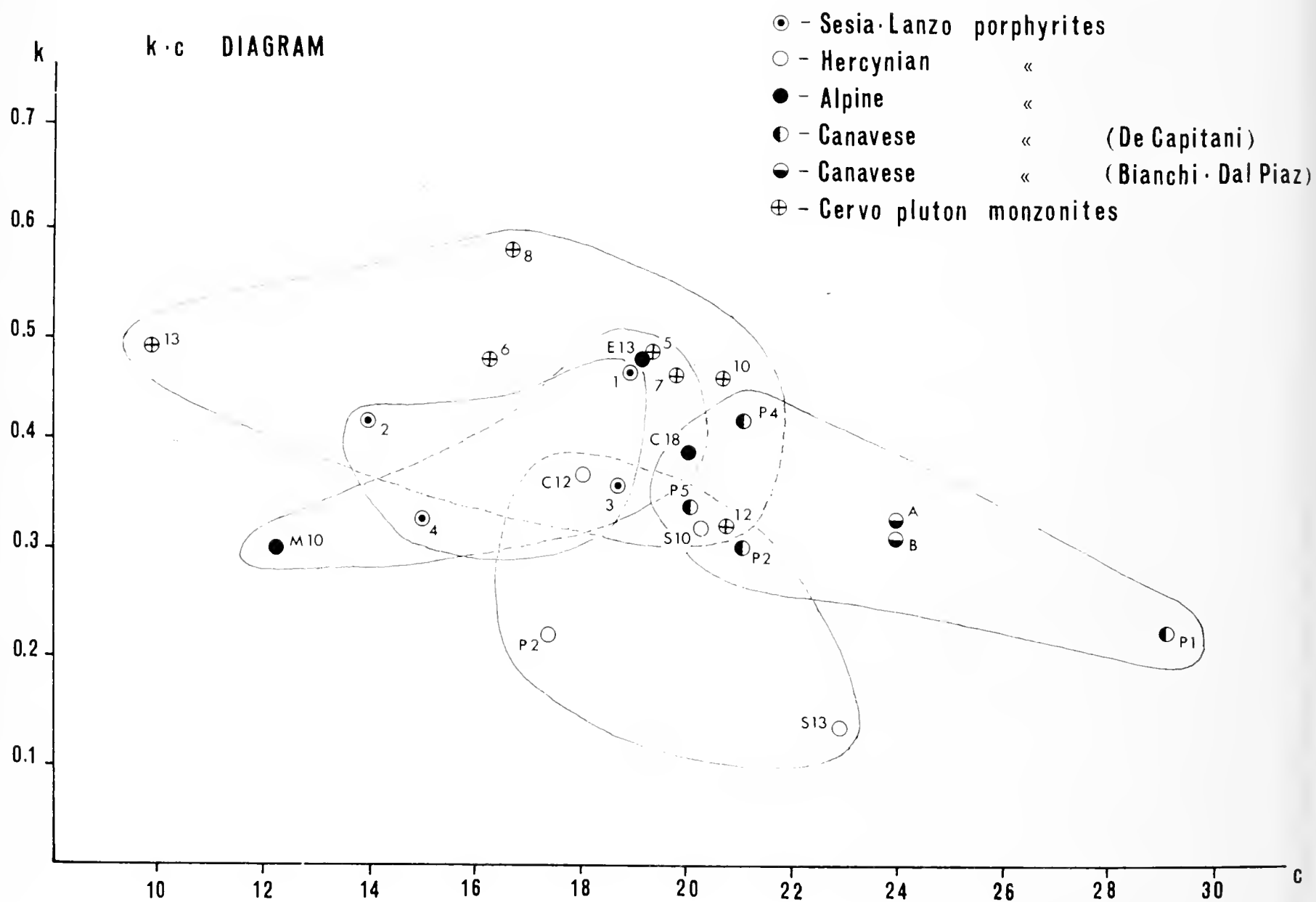



Fig. 11. — A certain potassic tendency seems to be increasing from the Hercynian to the Alpine rocks. The Sesia-Lanzo porphyrites and the Canavese volcanic-hypabyssal rocks show still a common intermediate potassic tendency; although the calcic character appears to be strongly scattered in all the rock groups.

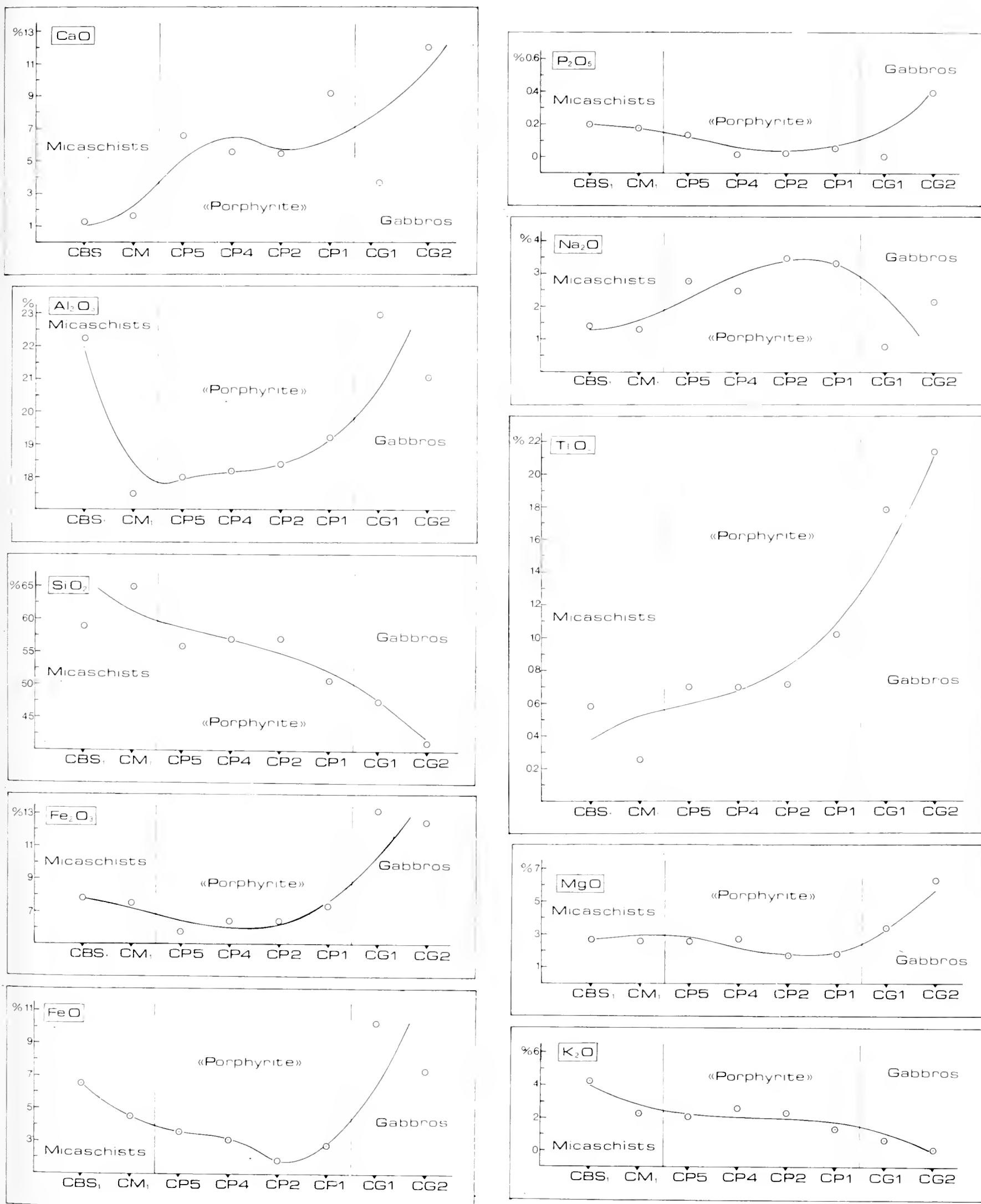



Fig. 12. — Transversal chemical sections of the Canavese belt together with its enclosing rocks in the zone of Bocchetto Sessera. The enclosing rocks show a clear chemical influence on the two border margin sides of the igneous belt. It would suggest an original hypabyssal mode of emplacement rather than a volcanic one.

2. - *Relationship between the Canavese - Sesia Lanzo system and the country geology.*

All these secondary products compromise the geologic significance of the good K/Ar and Rb/Sr age determinations made by J. C. HUNZIKER (1974). The Tertiary age may represent the age of the selective mobilisation of the heavy alkalies and alkaline earths. The mobilisation process gave rise to the deuteric sericite and biotite on plagioclase and amphibole respectively. Thus we prefer to put together all those geolo-

---

Fig. 13. — Step sketch of the hypothetic evolution of the Canavese/Sesia-Lanzo « porphyrite » system from Mesozoic to the present age.

a) *Geological-tectonic setting during the Mesozoic age*:

— Deposition of deltaic conglomerates and quartzose sandstones along the continental shoreline (Mesozoic probably).
— Contemporary volcanic and hypabyssal activity of the Canavese/Sesia-Lanzo « porphyrite » system, probably derived from a particular ridge of asthenosphere and contamined by residua of alkaline-sialic magma. (Subsequent granitisation of the Sesia-Lanzo micaschist and gneiss. This fact gives rise to the granitoids cutting the Sesia-Lanzo porphyrites - Fig. 4).
— Ultramafic shingles of serpentinites, partially underlying the Canavese eruption, undergoing hydrothermal contact reactions (antigorite → chrisotile) by the Canavese magma.

b) *Collision of the « Insubric » plate with the Sesia-Lanzo microcontinent*:

— Folding of the ridge of the asthenosphere and upturn of the base of the « Insubric » continent (Ivrea-Verbano « gabbros ») and ultramafic oceanic rocks (shingles of serpentinites) against the ridge of the asthenosphere.
— Syncline folding or wedging of the micaschists, conglomerates and « porphyrites ».
— Ridge healing and Canavese faulting. Shingles of serpentinites are probably trapped into the faulting.

c) *Present geological-tectonic setting of the Canavese/Sesia-Lanzo « porphyrite » system and its relationships with deeper structures*:

— Later folding of the ridge of asthenosphere (« Ivrea-body » of the Geophysicists).
— Renewal of the Canavese Line and post Oligocenic transversal faulting on the Canavese Line and the Canavese igneous belt itself.
— Intrusion of the Tertiary pluton, probably due to partial mixing (hybridism) of alkaline-sialic magma (below the ridge of asthenosphere) and the « basaltic-andesitic (?) » product of the ridge; several Sesia-Lanzo porphyrite dykes appear to be metasomatized by the intrusion.
— Probably the great fault we called « Paleosoil Line » does represent a Graben, as a lot of tropcal paleosoils are preserved along its development.

MESOZOIC

SESIA - LANZO ZONE

sea - level

SOUTHERN ALPS

Moho

ASTHENOSPHERE

Fig.13 a

- Sesia - Lanzo Zone
- Dykes of porphyrite
- Alkaline-sialic magmatic chamber
- Oceanic crust
- Shingles of serpentinites
- Asthenosphere
- "Porphyrites" of the Canavese
- Conglomerates
- Southern Alps
- Gabbros
- Peridotites

II°D.k.

SESIA - LANZO ZONE

C.Z.

I.V.

SOUTHERN ALPS

Moho

ASTHENOSPHERE

Fig.13b

C.Z. - Canavese Zone I.V. - Ivrea-Verbano Zone II°D.k. - "II° Zona Dioritico-kinzigitica"

1 - Canavese sistem of faults 2 - Cremosina Line - Chrysotile serpentinites

Fig.13c

C.P. - Cervo Pluton I.b. - Ivrea-body - Green breccia

1 - Canavese sistem of faults 2 - Cremosina Line 3 - Paleosoil Line (?)

gic observations and considerations that help us to make clear the relative age of the Canavese and Sesia-Lanzo porphyrites.

1) The Sesia-Lanzo porphyrite dykes show a constant unconformity angle in respect to the attitude of the gneiss (Table 1); such an attitude cannot represent the texture and the attitude of the main Alpine phase of the Canavese movement, being nearly transversal to the Canavese Line and cut by the same.

2) The continuous evolution trend, shown by the compared groups of porphyrites in the ternary diagrams (Figg. 7, 8, 9, 10, 11), could represent a chemical trend of the evolution of the parent magma in geologic times from the Hercynian to the Tertiary. In the last case, the intermediate position of the Sesia-Lanzo/Canavese system, between the probably Hercynian and the Alpine porphyrites (ZEZZA U. 1964-'69-'73), could represent a further support of a Mesozoic age of the Sesia-Lanzo/Canavese system.

3) Porphyrite xenolits appear to be enclosed in the rocks of the Tertiary Cervo pluton; on the other hand, the porphyrite dykes, outcropping in the neighborhoods of the pluton contact aureole, show an intense new growth of biotite replacing amphibole crystals. The present and above considerations lead to place the relative age of these porphyrites before the Tertiary pluton, that is before the Oligocene. Besides these Sesia-Lanzo porphyrites appear to be cut by the Sesia-Lanzo granitoids, which appear to be metasomatized, in turn, by the contact with the pluton. Therefore, if the chemical evidence of a common origin with the Canavese porphyrites may be acceptable (Table 3), the relative age of the whole porphyrite system may be stated by the sequence of geologic events sketched in Fig. 13.

3. - *Age of the Canavese igneous belt.*

Like the preceding Authors, we also have never been able to discover the age of the Canavese « porphyrite »; nevertheless we can only state that such a volcanic-hypabyssal system took place more or less immediately before the collision between the Sesia-Lanzo microcontinent and the « Insubric » plate; that is, we think to an older age than the Tertiary. The relative intermediate position of the Sesia-Lanzo system in the magmatic-chemical evolution of the volcanic-hypabyssal system of the region (Figg. 7, 8, 9, 10) is in favour of a not better fixed Mesozoic age.

The presence of pebbles and little « porphyrite » dykes in the basal conglomerate testifies that both the Canavese porphyrite and the conglomerate have the same age.

The strength of the conglomerates supporting the Canavese « porphyrites » is too high in respect of the remaining other Tertiary conglomerates of the Alps' continental margin (Gonfolite, Varazze Conglomerate, Camogli Conglomerate, Torino hill Conglomerate) to be assigned to a Tertiary age. The strength, on the contrary, seems to be quite comparable at least to the « Breno Conglomerate » (Cretaceous Conglomerate); that could represent a further support in favour of the Mesozoic age of the Canavese eruptive belt.

Taking into consideration the age of 29-33 m.y. given by B. SCHEURING et al. (1974) for the Canavese « porphyrite », the question arises how the serpentines could be placed in tectonic contact with the Canavese « porphyrites » by the Canavese Line cutting them during the same stage of Cervo pluton emplacement. The last, in fact, seems to be assigned to a tensive phase by some geologists (if the Canavese igneous belt has 29-33 m.y. age how could it be effusive, after the collision with the « Insubric » plate?).

Acknowledgements.

To Prof. Giuseppe Schiavinato, President of the 05-Committee of C.N.R., for the financial supports and to Prof. Ezio Callegari, Prof. Attilio Boriani, Doctor Pietro M. Rossi, Doctor Roberto Compagnoni and Doctor Franco Forcella for their useful suggestions and criticisms. Thanks to Prof. G. Elter for reading and agreement.

REFERENCES

AHRENDT H., 1969 - Tertiarer Vulcanismus in der Canavese Zone - *N. Jb. Geol. Paleont. Mh.*, H. 9, 513, 16.

BARBERI F., INNOCENTI F., MARINELLI G., MAZZUOLI R., 1974 - Vulcanismo e tettonica a placche, esempi nell'area mediterranea; relazione del 31/10. - L'Italia nell'ambito dell'evoluzione del Mediterraneo. 67° Congr. Geol.

BIANCHI A. & DAL PIAZ G. B., 1963 - Gli inclusi dei « Micascisti eclogitici » della zona Sesia-Lanzo nella Formazione Porfirica Permiana della zona del Canavese fra Biella e Oropa - *Gior. Geol.* Serie 2ª, 31.

BOCCALETTI M. & GUAZZONE G., 1970 - La migrazione terziaria dei bacini toscani e la rotazione dell'Appennino Settentrionale in una « zona di torsione » per deriva continentale - *Mem. Soc. Geol. It.*, 9, 177-195.

BORIANI A. & SACCHI R., 1973 - Geology of the junction between the Ivrea-Verbano and Strona-Ceneri Zones (Southern Alps) - *Mem. Ist. Geol. Min., Padova*, 28, 35.

BORIANI A. & SACCHI R., 1974 - The « Insubric » and other tectonic Lines in the Southern Alps (NW Italy) - *Mem. Soc. Geol. It.*, 13, 11.

BORIANI A., DAL PIAZ G. V., HUNZIKER J. C., VON RAUMER J., SASSI F. P., 1974 - Caratteri, distribuzione ed età del metamorfismo prealpino nelle Alpi - *Mem. Soc. Geol. It.*, 13/1, 165-225.

CARRARO F., 1966 - Scoperta di una serie carbonifera di copertura degli gneiss-Sesia - *Boll. Soc. Geol. It.*, 85.

CARRARO F., CHARRIER G., 1972 - Paleontological evidence for the late-Carboniferous age of the volcano-detrital cover of the « micascisti eclogitici » (Sesia-Lanzo Zone, Western Alps) - *Boll. Soc. Geol. It.*, 91, 185-194.

CARRARO F., STURANI C., 1972 - Segnalazione di Toarciano fossilifero in facies Austro-alpina (« Fleckenmergeln ») nel lembo sedimentario di Sostegno del Biellese - *Boll. Soc. It. Sc. Nat.*, 91, 407-417.

CARRARO F., 1975 - Alcune considerazioni sulla questione dell'età della serie volcano-detritica di copertura dei micascisti eclogitici della zona Sesia-Lanzo (Formazione del Torrente Elvo) - *Boll. Soc. Geol. It.*, 94, 115-134.

CORON S. & GUILLAUME A., 1968 - Sur les rélations de la « Zone d'Ivrée » avec ses bordures - *Schweiz. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 285-295.

DAL PIAZ G. V. & HUNZIKER J. C., 1970 - Tertiarer Vulcanismus in der Canavese Zone. Eine Replik - *N. Jb. Geol. Paleont. Mh.*, Stuttgart, 581-584.

DAL PIAZ G. V., 1974 - Le métamorphisme de haute pression et basse témperature dans l'évolution structurale du bassin ophiolitique alpino-apennique (1ére partie: considerations paléogeographiques) - *Boll. Soc. Geol. It.*, 93, 437-468.

DEBELMAS J., 1972 - A propos de quelques hypothèse récents sur la genèse de l'arc alpino-apenninique - *Rev. Geog. Phys. Geol. Dyn.*, 14, 229-243.

DE CAPITANI L. & OCCHIPINTI G., 1976 - Potentiometric titration of aluminum in silicate rocks by means of Fluoride - *Rend. S.I.M.P.*, 32, II.

ELTER G., ELTER P., STURANI C., WEIDMANN M., 1966 - Sur la prolongation du domain ligure de l'Apennin dans le Montferrat et les Alpes et sur l'origine de la nappe de Simme s.l. des Préalpes romandes et chablaisiennes - *Arch. Sci. Genève*, 19, 279-378.

ELTER P. & PERTUSATI P., 1973 - Considerazioni sul limite Alpi-Appennino e sulle relazioni con l'arco delle Alpi occidentali - *Mem. Soc. Geol. It.*, 12, 359-375.

FERRETTI C., 1973 - Micascisti Sesia-Lanzo: rapporti con le unità adiacenti e ambienti geochimici - Tesi laurea n. 252, Ist. Min. Petr. Geoch., Un. Milano.

GANSSER A., 1968 - The Insubric Line, a Major Geotectonic Problem - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 123-143.

GERMAN RESEARCH GROUP FOR EXPLOSION SEISMOLOGY, Forgelegt durch BERCKHEMER H., 1968 - Topographie des « Ivrea Körpers » abgeleitet aus seismischen und gravimetrischen Daten - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 235-246.

GIESE P., 1968 - Die Struktur der Erdkruste im Bereich der Ivrea-Zone. Ein Vergleich verschiedener seismicher Interpretationen und der Versuch einer petrographisch-geologischen Deutung - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 261-284.

GLANGEAUD L., ALINAT G., POLVECHE J., GUILLAUME A., LEENHARDT O., 1966 - Grandes structures de la Mer Ligure, leur évolution et leurs relations avec les chaînes continentales - *Bull. Soc. Geol. Fr.*, (7), 8, 921-937.

GOGUEL J., 1963 - L'interprétation de l'arc des Alpes Occidentales - *Bull. Soc. Geol. Fr.*, (7), 5, 20-33.

GOGUEL J., 1968 - La Zone d'Ivrée au sens géophysique et ses rapports avec l'arc des Alpes occidentales - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 227-234.

HELLER F. & SCHMID R., 1974 - Paläomagnetische Untersuchungen in der Zone Ivrea-Verbano (Prov. Novara, Norditalien): Vorläufige Ergebnisse - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 54, 229-242.

HUNZIKER J. C., 1974 - Rb/Sr and K/Ar Age determinations and the Alpine tectonic history of the Western Alps - *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 31, 1-56.

KAY R., HUBBARD Y., GAST P. W., 1970 - Chemical characteristics and origins of Oceanic Ridge Volcanic Rocks. Plate Tectonics - *Journal Geophysical Research*, 75, 1585-1613.

LANTEAUME M., HACCARD D., LABESSE B., LORENZ C., 1963 - L'origine de la nappe du Flysch a Helminthoîdes et la liason Alpes-Apennines - Livre P. FALLOT Soc. Geol. Fr., 257-272.

LAUBSCHER H. P., 1971 - The large-scale kinematics of the western Alps and northern Appennines and its palinspastic implications - *Amer. Jour. Sc.*, 271, 193-226.

LAUBSCHER H. P., 1974 - Evoluzione e struttura delle Alpi - *Le Scienze*, ed. ital. di Scientific American, anno 7, vol. 12, n. 72, 48-59.

LENSCH G., 1968 - Die Ultramafite der Zone von Ivrea und ihre geologische Interpretation - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 91-102.

PEYRONEL PAGLIANI G., 1961 - Chimismo e differenziazione delle rocce nel settore occidentale del plutone di Biella - *Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett.*, 95, 317-334.

SCHEURING B., AHRENDT H., HUNZIKER J. C., ZINGG A., 1974 - Palaeobotanical and Geochronological Evidence for the Alpine Age of the metamorphism in the Sesia-Zone - *Geol. Rundschau*, 63/1, 305-326.

STURANI C., 1973 - Considerazioni sui rapporti fra Appennino e Alpi occidentali - Atti Conv.: « Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino »; Roma 16-18 febbraio 1973, Acc. Naz. Lin., quad. 183.

VAN BEMMELEN R. W., 1969 - The Alpine Loop of the Thetys Zone - *Tectonophysics*, 8, 107-113.

VECCHIA O., 1968 - La zone Cuneo-Ivrea-Locarno, élément fondamental des Alpes. Geophysique et Géologie - *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 48/1, 215-225.

VERNET J., 1970 - Une hypothèse sur l'origine de la courbure des Alpes occidentales - *Géologie Alpine*, 46, 201-204.

ZEZZA U., 1964 - Su un filone di porfirite diabasica entro il granito del Biellese - *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 103, 49-63.

ZEZZA U., 1969 - Filoni diabasici e lamprofirici entro il granito del Biellese - *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 109, 511-538.

ZEZZA U., 1973 - Filoni di porfirite nel granito del Biellese - *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 114, 383-395.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (1-2): 180-194, 15-VI-1979

VINCENZO DE MICHELE (*) & UGO ZEZZA (**)

LE PEGMATITI DELL'ALTA VAL CODERA (SONDRIO) NELL'AREA DI PUNTA TRUBINASCA

Riassunto. — Le pegmatiti rilevate sono caratterizzate da tessitura per lo più zonata, simmetrica e non, e da paragenesi pegmatitico-pneumatolitiche: *a*) con columbite e uraninite associati a spessartina tormalina e berillo; *b*) con spessartina e berillo; *c*) con spessartina, tormalina e scarsa lepidolite. Altre specie uranifere presenti, spesso derivate da trasformazione di uraninite, sono schoepite e becquerelite. Minore diffusione hanno le pegmatiti semplici.

Tutti questi corpi sono prevalentemente diretti E-W o ENE-WSW e appaiono inseriti verticalmente o quasi in membri del massiccio intrusivo Val Masino-Val Bregaglia e dell'incassante cristallino pennidico (dell'Adula, secondo gli AA. italiani; del Gruf-Tambò secondo gli AA. svizzeri).

Viene posto in risalto che le manifestazioni pegmatitiche, attribuite a differenziati isterogenetici del vicino granito aplitico di S. Fedelino, comportano in particolare nel « serizzo » (quarzodiorite) una più o meno appariscente feldspatizzazione a megacristalli di feldspato potassico che lo rende simile al « ghiandone » (granodiorite in facies porfirica).

Abstract. — *The pegmatites of Codera Valley (Sondrio, Italy) in the Punta Trubinasca area.*

The investigated pegmatites show in most cases a zoned texture which appears both symmetrycal and asymmetrycal. They are characterized by pegmatitic-pneumatolytic paragenesis: *a*) with columbite and uraninite associated with spessartine, tourmaline and beryl; *b*) with spessartine and beryl; *c*) with spessartine, tourmaline and scarce lepidolite. Other uranium bearing minerals, schoepite and becquerelite, are present often as transformation products of uraninite. Simple pegmatites are less common.

The pegmatitic bodies are oriented mainly E-W and ENE-WSW and are inserted nearly vertically in parts of the intrusive massif Val Masino-Val Bregaglia and of the embedding metamorphic rocks (Adula nappe lower Pennines, after Italian Authors; Gruf-Tambò nappe middle Pennines, after Swiss Authors).

It is pointed out that the pegmatites, ascribed to isterogenetic differentiated of the neighbouring aplitic granite of S. Fedelino, produced a more or less remarkable feldspathization in the embedding « serizzo » (quartz diorite) with megacrysts of potassium feldspar which make it similar to « ghiandone » (porphyritic granodiorite).

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Sezione Mineralogia e Petrografia.
(**) Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Pavia.

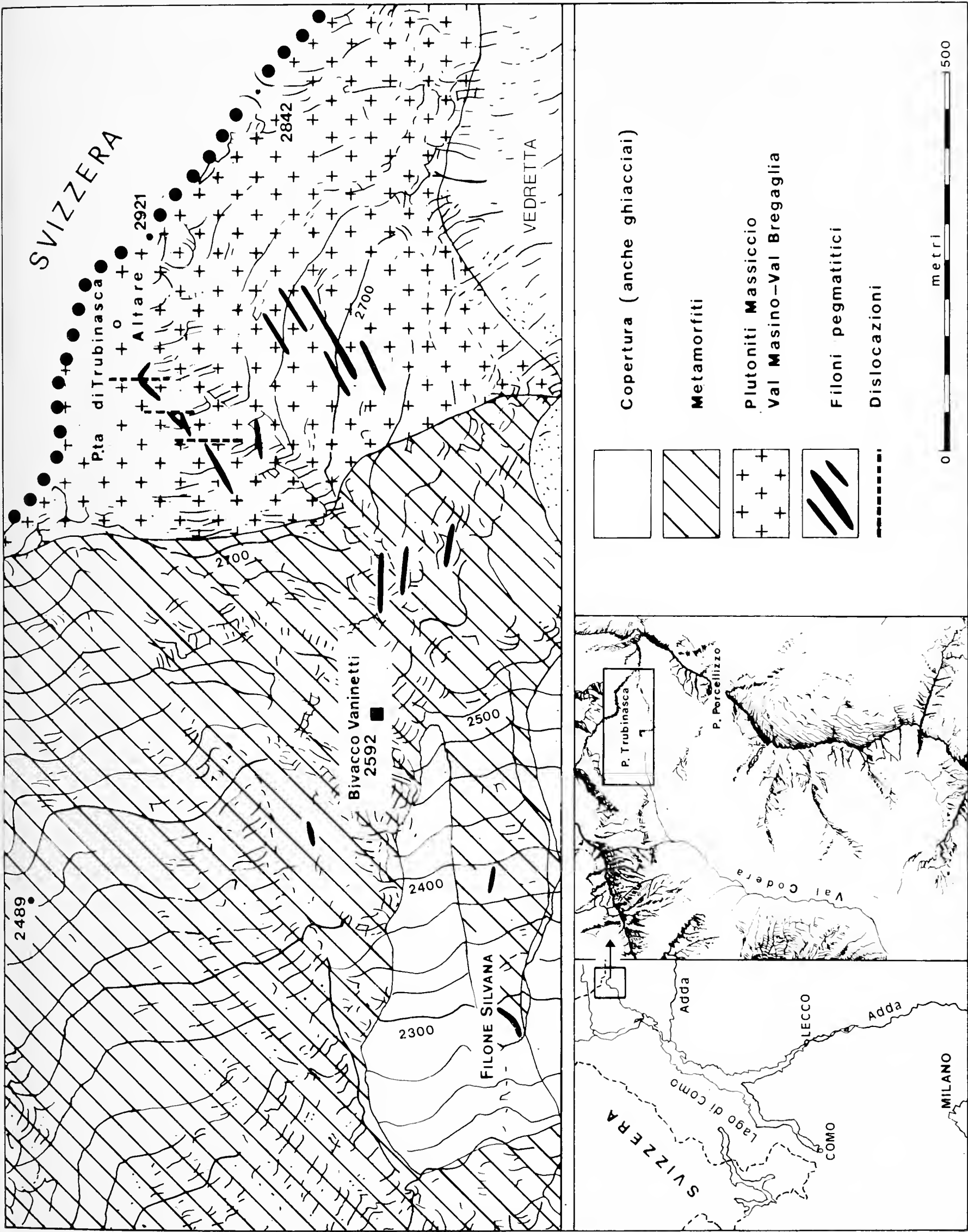



Fig. 1. — Filoni pegmatitici nell'area di Punta Trubinasca, alta Val Codera (Sondrio).

Introduzione.

Le manifestazioni pegmatitiche prese in esame affiorano nella zona di Punta Trubinasca o Altare (F. 7-18 « Pizzo Bernina-Sondrio » della Carta Geologica d'Italia) incassate in parte negli « gneiss del M. Provinaccio » (cristallino dell'Adula, Pennidi inferiori, per gli AA. italiani) e in parte nelle plutoniti del massiccio terziario Val Masino-Val Bregaglia.

L'area rilevata è topograficamente compresa nella tav. « Villa di Chiavenna » F° 18 IV NO e si eleva tra i 2200 m e i 2921 m s.l.m.. Più precisamente essa trova il suo limite superiore nell'arcuata cresta spartiacque che corre dalla Bocchetta della Teggiola a nord (m 2490) al Pizzo Porcellizzo a sud (m 3075); ed il limite inferiore nell'isoipsa 2200.

Dal punto di vista morfologico l'area in esame, che costituisce quasi per intero la testata del bacino del torrente Codera, è nettamente divisa in due zone: *a*) a sud, il circo glacializzato del Pizzo Porcellizzo con il suo accompagnamento morenico, più o meno recente; *b*) a nord, l'altopiano inclinato a pianta grossolanamente poligonale estendentesi dalla Punta Trubinasca ai prati alti di Sivigia. Questa zona è limitata a mezzogiorno da una bastionata che la rende precipite sul circo glaciale del Porcellizzo.

Tra le due zone così delineate se ne può introdurre una terza sotto la cresta che unisce la Trubinasca con la Punta Torelli (m 3137), praticamente tutta in ghiandone, abbandonata di recente dal ghiacciaio e perciò con superficie di esarazione molto compatta, uniforme e levigata.

Il rilevamento (Fig. 1) delle manifestazioni pegmatitiche realizzato nell'agosto del 1976 [1], grazie anche ad uno specifico contributo del Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie del C.N.R., vuol chiarirne le direttrici di sviluppo e i rapporti con le formazioni incassanti, nonché le caratteristiche tessiturali-strutturali e mineralogiche.

Nell'esame delle caratteristiche tessiturali delle pegmatiti sono stati tenuti presenti i classici lavori di CAMERON et al. (1949), SCHNEIDERHÖHN (1961) e FERSMAN (1961, *ma* 1931); la loro composizione mineralogica è stata valutata per via microscopica e a mezzo diffrattometria delle polveri ai raggi X.

---

(1) L'ubicazione topografica dei filoni è stata determinata con poligonali aperte eseguite dai geom. E. Trovati e R. Meneghello, che qui sentitamente ringraziamo, a mezzo teodolite Wild prendendo come base il bivacco Vaninetti (m 2592) della Sezione di Milano del C.A.I.. Ringraziamo altresì D. Colzada, preziosa guida, e il dott. P. Visconti per la collaborazione fotografica.

Le formazioni incassanti.

Va notato, preliminarmente, che nell'area della Trubinasca l'intrusivo assume una configurazione piastriforme e viene a sormontare il cristallino delle Pennidi (Fig. 2). Questa giacitura può essere vista in connessione alla tettonica a ventaglio di tipo etmolitico, ammessa da WENK (1970 e 1973) e MOTICSKA (1970) per la parte nord-occidentale del massiccio Val Masino-Val Bregaglia.

Fig. 2. — Testata della Val Codera tra la Punta Trubinasca o Altare m 2921 (nel centro) e le propaggini del Pizzo Badile (a destra) con parte della Vedretta del Porcellizzo; in basso (al centro) è evidenziato il bivacco Vaninetti m 2592. La sovrapposizione delle plutoniti (1) sulle metamorfiti (2) è rilevabile anche dalla differenza di tonalità manifestata dalle due formazioni.

La massa plutonica tra P. Porcellizzo e Punta Trubinasca è rappresentata in misura preponderante da ghiandone, granodiorite a megacristalli di feldspato potassico a tratti tra loro isoorientati. Verso il contatto con il complesso metamorfico, al ghiandone si alternano fasce di potenza decametrica di serizzo (quarzodiorite) a tessitura più o meno marcatamente orientata e includenti delle lenti mafitiche tra loro subparallele. Non si notano, invece, al contatto fenomeni termometamorfici.

Le metamorfiti vengono attribuite, secondo la cartografia geologica ufficiale, al cristallino della falda Adula (Pennidi inferiori) composto da migmatiti denominate « gneiss del M. Gruf » e « gneiss del M. Provinaccio » (Bonsignore et al., 1971), unificate dagli AA. svizzeri nel « complesso delle migmatiti del Gruf » facente parte (2) delle Pennidi medie, falda Gruf-Tambò (Wenk, 1973; Heitzmann, 1975).

Gli « gneiss del M. Provinaccio » qui affioranti sono prevalentemente delle migmatiti soprattutto omogenee, embrechiti e anatessiti; le prime si presentano distintamente scistose, listate e spesso localmente pieghettate; le seconde hanno invece una tessitura massiva e isotropa. In questi affioramenti migmatitici compaiono lenti di anfiboliti e talora anche di marmi e calcefiri. L'anfibolite immediatamente ad est del bivacco Vaninetti si estende per una ottantina di metri; in essa si rinviene dell'orneblenda anche in aggregati fibroraggiati, oltre a epidoto, clorite e titanite rosea.

Le pegmatiti.

Sui filoni pegmatitici dell'alta Val Codera non esistono note specifiche. Brevi indicazioni sono fornite da Cornelius (1928), Fagnani (1956), Crespi (in Bonsignore et al., 1971), Parker (1973); Colzada (in De Michele et al., 1970) segnala specificatamente nelle pegmatiti dell'area del bivacco Vaninetti: quarzo affumicato, ortoclasio, granato, berillo, zircone e columbite.

Più a sud, sempre nell'alta-media Val Codera, nei valloni compresi tra l'Alpe Sivigia e l'Alpe Bresciadega Peco (1949), Piccoli (1962) e De Michele et al. (1970) segnalano paragenesi pegmatitiche a berillo, tormalina, granato, columbite, bismutinite, zircone, apatite e magnetite.

Una breve descrizione di filoni genericamente affioranti nel settore occidentale del massiccio Val Masino-Val Bregaglia è data da Moticska (1970), che ne riscontra la seguente composizione: quarzo, ortoclasio, oligoclasio An_{20-24} ; quindi mica bianca, biotite, clorite, granato; apatite, minerali opachi, rutilo e berillo, quest'ultimo dato per rarissimo.

Pegmatiti di zone finitime, bassa Val Codera e Valle della Mera, sono state inoltre esaminate da Repossi (1915-1917) e Balconi (1941), e sono così composte: quarzo, microclino, oligoclasio An_{15}, muscovite, biotite; granati, tormalina, berillo; fengite e dumortierite, rare.

---

(2) L'attribuzione si giustifica col fatto che gli « gneiss del M. Gruf » si trovano, a nord, in contatto tettonico con la formazione degli « gneiss di Villa di Chiavenna » e con quella delle « pietre verdi », chiaramente appartenenti alla falda Tambò delle Pennidi medie.

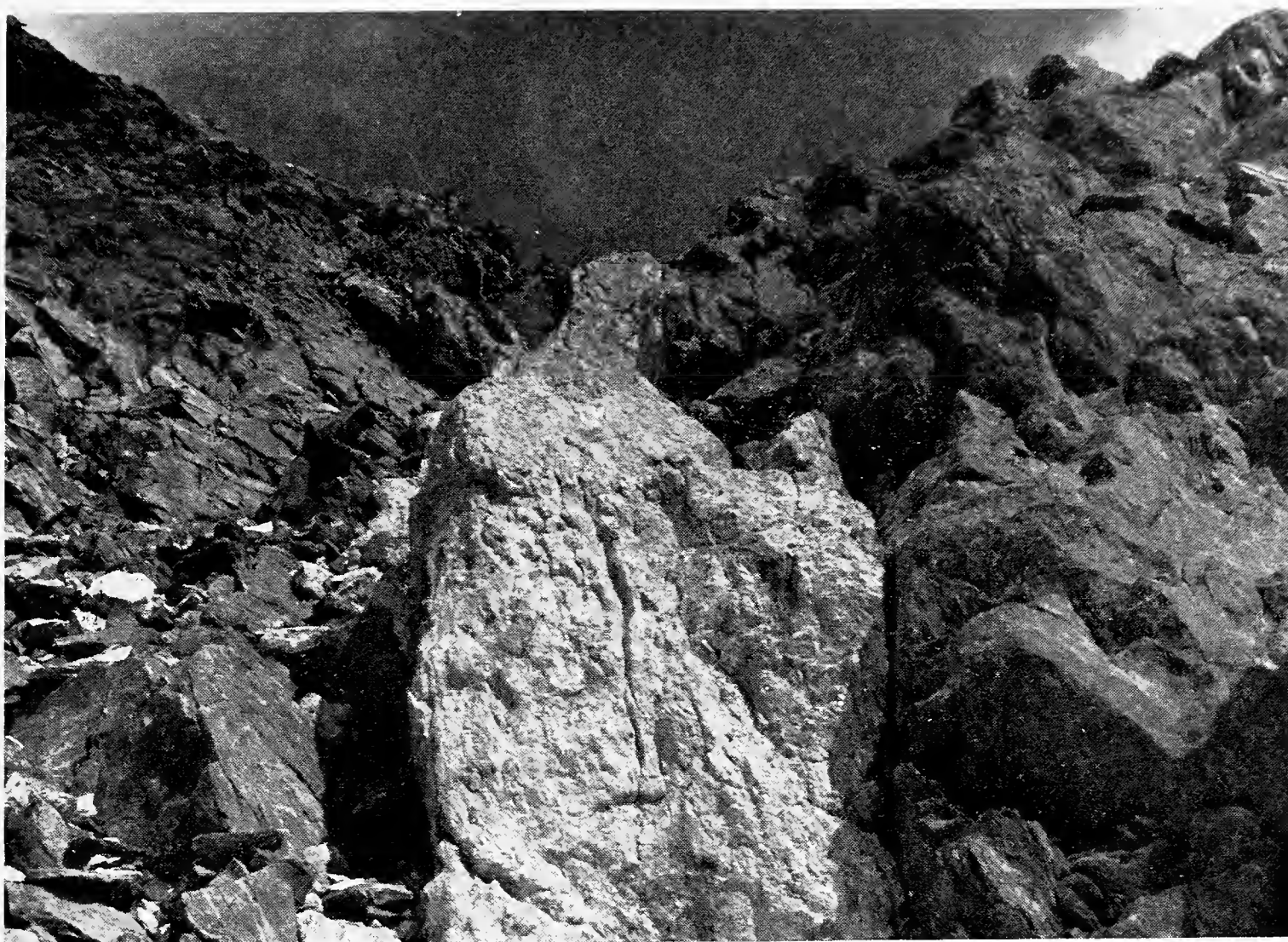



Fig. 3. — Filone pegmatitico a salbande rettilinee incassato in discordanza nelle metamorfiti a m 2647 poco sopra il bivacco Vaninetti. (Direzione E-W; potenza m 1,60; sviluppo in direzione m 50).

La *giacitura* dei filoni rilevati nell'area della Trubinasca (Fig. 1) è caratterizzata da due allineamenti preferenziali: *a*) E-W, incassati soprattutto nelle rocce metamorfiche ma anche nelle intrusive; *b*) ENE-WSW, in gruppi paralleli incassati prevalentemente nelle plutoniti di Punta Trubinasca e talora nel metamorfico.

I filoni diretti E-W, verticali o subverticali con immersione a N, tagliano sempre in netta discordanza le formazioni migmatitiche (Fig. 3), i cui piani di scistosità risultano generalmente immergenti a SE sotto un angolo di $30^\circ \div 45^\circ$. Tali corpi presentano salbande nette e regolari, con potenze quasi sempre piuttosto costanti lungo tutta l'apparente estensione superficiale e di valore variabile da poco più di 1 m sino a 7 m; la lunghezza visibile oscilla tra 30 e 60 m, con terminazioni spesso digitiformi.

I filoni ENE-WSW sono incassati verticalmente nelle plutoniti ed hanno in genere uno sviluppo, meno rettilineo, di qualche decina di m ($10 \div 90$ m), con terminazioni alquanto varie e potenza compresa tra 0,5

e 3,5 m. Sotto la Punta Trubinasca filoni della lunghezza di alcune centinaia di metri risultano dislocati in più punti da faglie dirette N-S.

Circa i contatti tra le pegmatiti e le plutoniti incassanti si osservano sul terreno due distinte fenomenologie: *a*) feldspatizzazione più o meno estesa del serizzo e conseguente sua trasformazione in ghiandone in prossimità dei contatti sia con gli adunamenti irregolari (Fig. 4) sia con i corpi filoniani (Fig. 5); *b*) discordanza angolare tra la direzione dei filoni e le lineazioni delle plutoniti, serizzo e ghiandone.

Fig. 4. — Corpo pegmatitico a festone nei pressi del filone di fig. 5. Si presenta nel serizzo, contornato da ampie aree a megacristalli di feldspato potassico.

Le iniezioni pegmatitiche a geometria irregolare, con sviluppo bidimensionale anche molto frastagliato, comportano in genere una più ampia feldspatizzazione, che va gradualmente sfumando dalle zone marginali verso il serizzo. Raramente il fenomeno si manifesta con continuità ai bordi delle masse a geometria diversa e per tutta la loro lunghezza; più di frequente esso è alquanto localizzato. Facies di ghiandone assume spesso anche una parte dei frammenti di serizzo, che appaiono trascinati all'interno di masse pegmatitiche filoniane.

Fig. 5. — Filone pegmatitico ubicato a m. 2750 verso la Punta Trubinasca, incassato nelle plutoniti. Il corpo presenta salbande ondulate e digitazioni terminali; per larghi tratti al contatto e nelle vicinanze il serizzo appare trasformato in ghiandone. (Direzione ENE-WSW; potenza m 3,40; sviluppo in direzione m 70).

Le plaghe allungate di ghiandone, che risultano essere intersecate da filoni pegmatitici o loro apofisi, mostrano contorni molto poco marcati; probabilmente, sono anch'esse dovute alla metasomatosi indotta dalla principale fase pegmatitica collegata al granito di S. Fedelino (Crespi e Schiavinato, 1966).

Le *caratteristiche tessiturali* osservate nei diversi filoni indicano più di frequente una zonatura simmetrica, con zone ben differenziate a livello sia tessiturale sia composizionale (vedasi, ad esempio, filone di Fig. 6). Lo sviluppo delle diverse zone è quasi sempre rettilineo o comunque concordante con la direzione dei filoni; solo la zona centrale tende a suddividersi in insiemi di piccoli nuclei e lenti diversamente orientate. Corpi a zonatura asimmetrica, a livello soprattutto tessiturale, si hanno di preferenza tra quelli incassati nel metamorfico. Rari sono i filoni azonati includenti talora lenti quarzose.

La tessitura è inoltre compatta; nidi di tipo drusico-miarolitico appaiono solamente in qualche caso. Le dimensioni dei maggiori cristalli non superano che raramente i 20 cm e, pertanto, queste manifestazioni possono essere viste nel gruppo delle « pegmatiti granitoidi » (Jahns, 1953). Anche le variazioni di grana dalle salbande al nucleo si inquadrano nello schema dato da Jahns (1953) per pegmatiti zonate dei distretti di Hualapai, Bagdad e White Picacho (Arizona occidentale, USA), cui Schneiderhöhn (1961) sembra attribuire validità generale. Tuttavia lo sviluppo della grana delle pegmatiti dell'alta Val Codera è relativamente molto più contenuta in conseguenza della minore potenza dei suoi corpi.

Circa l'orientazione spaziale dei diversi elementi dell'aggregato cristallino va notato che spesso si avvertono pronunciati cambiamenti: in linea generale si passa da tessitura isotropa nelle zone nucleari, a tessiture più o meno marcatamente orientate nelle zone intermedie ed esterne. Queste ultime sono legate ad un isoorientamento piuttosto spiccato di minerali ad habitus sia lamellare (fillosilicati che in genere si dispongono parallelamente alla direzione dei filoni) sia prismatico (per tormaline e talvolta berilli con asse di allungamento perpendicolare alle linee di confine delle zone). Tessiture « a ventaglio » e raggiate di nidi di miche e di tormaline sono quasi sempre localizzate su piccole aree delle zone intermedie ed esterne delle masse pegmatitiche.

Il *motivo strutturale* più diffuso e caratteristico è il granitografico, per la quasi costante implicazione tra i due costituenti più abbondanti, quarzo e microclino. Particolari strutture d'implicazione di tipo arteritico tra quarzo e granato sono relativamente frequenti verso le salbande dei filoni.

In sintesi, l'evoluzione delle configurazioni strutturali ossevate è la seguente: *a*) granulare di tipo autoallotriomorfo per aggregazione d'individui ora medio-minuti ora medio-grossi, nelle zone di contatto; *b*) struttura porfirica, impressa da megacristalli idiomorfi o subidiomorfi di berilli, tormaline e talora granati e miche bianche su una base da autoallotriomorfa a granofirica, in quelle aree delle zone esterne ed intermedie in cui abbondano i minerali pneumatolitici; *c*) granofirica, soprattutto nelle zone intermedie e nucleari in cui spesso prevale una pegmatite grafica omogenea.

La *composizione mineralogica* complessivamente notata nei corpi presi in esame è la seguente: quarzo, feldspati (microclino, ortoclasio, albite, oligoclasio), miche (muscovite, biotite, lepidolite); tormaline (schörlite e dravite), berilli (da opachi a trasparenti nelle varietà acquamarina ed eliodoro), granato (spessartina); minerali uraniferi (uraninite, schoepite, becquerelite) e columbite; zircone, apatite, magnetite, pirite e galena. Clorite e minerali argilloso-sericitico-epidotici si rinvengono quali prodotti di una incipiente alterazione che ha investito rispettivamente parte della biotite e dei feldspati.

Un po' tutti i componenti mostrano segni di deformazioni ora plastiche (piegamenti poco accentuati nelle miche, deboli flessioni nelle lamelle di geminazione secondaria dei plagioclasi e talora del microclino), ora clastiche (in modo particolare nei tectosilicati, ma anche in tormaline, berilli e granati) con fratture suturate da quarzo microcristallino.

Stime modali, tentate in campagna su più sezioni secondo la potenza dei diversi filoni, portano orientativamente ai seguenti rapporti: quarzo 25÷35%, feldspati 40÷60%, miche 10÷20%, altri componenti 5÷15%.

Quarzo: compare in megacristalli anche di 5 ÷ 6 cm nella zona assiale di alcuni filoni, trasparente ialino o talora affumicato, ma soprattutto in individui xenomorfi di dimensioni da grosse a piccole implicati, e non, con i feldspati alcalini. La diffusa implicazione granofirica quarzo-microlino sembra avviarsi con l'asse di allungamento positivo del quarzo nei piani {001} e {010} e interessare di solito l'intera superficie dei cristalli di microclino; solo raramente ne rimane esclusa ora la porzione subcentrale ora quella marginale. Strutture d'implicazione di tipo arteritico quarzo-microclino e quarzo-granati si contraddistinguono per la continuità delle singole penetrazioni venose di quarzo, ad andamento sinusoidale, nei diversi minerali.

Feldspati: cristalli auto- e xenomorfi di dimensioni diverse, dai megacristalli ad esempio di 30 × 20 × 18 cm o 16 × 10 × 8 cm ben terminati dalle facce {001}, {010} e {100} ai microindividui irregolari. Il termine più diffuso è il *microclino* spesso pertitico e mesopertitico, poco o punto argillificato, anche in geminati Baveno e Manebach-Baveno. L'*ortoclasio* compare in misura ridotta verso le salbande di alcuni filoni in uno stato quasi sempre piuttosto argillificato e sericitizzato. L'*oligoclasio* (An_{20-28}) è anch'esso relativamente più concentrato verso le zone marginali delle manifestazioni

pegmatitiche, i suoi cristalli rivelano geminazioni primarie secondo emitropie diverse con sovrapposta geminazione secondaria Albite-Periclino; talora, mostrano possedere una incipiente zonatura idiomorfa a nucleo saussuritizzato, margini cristallini interessati da struttura mirmechitica, principi di alterazioni argillose. L'*albite* (An_{4-8}), forse quantitativamente subordinata all'oligoclasio, si trova sia in individui molto grossi sia in minuti elementi, quest'ultimi in accrescimento parallelo su cristalli di oligoclasio o adagiati negli interstizi di feldspati potassici.

Miche: la *muscovite* è sempre presente nei filoni, in quantità decisamente superiore alle miche nere o bronzee; essa viene spesso a costituire, in modo particolare nelle porzioni intermedie dei corpi pegmatitici, aggregati « a ventaglio » di cristalli regolari sviluppati planarmente sino a 8 ÷ 10 cm. La *biotite* si mostra di solito in individui di più ridotte dimensioni (sino a 1 ÷ 3 cm), quasi mai tra loro aggregati, inalterati o con locali trasformazioni cloritiche. La *lepidolite* è stata notata solo in qualche filone, sotto forma di grossi e medi singoli cristalli lamellari e anche in connessione a trasformazioni periferiche di tormaline.

Tormaline: cristalli ad habitus prismatico sviluppati sino a 5 cm e loro aggregati paralleli e fibroraggiati si addensano preferenzialmente nelle zone intermedie dei corpi pegmatitici. Prevalgono di gran lunga le tormaline nere tipo *schörlite* (schema di pleocroismo: O = verde-violetto, E = giallo pallido), sulle *draviti* di colore giallo-bruno e alquanto trasparenti (pleocroismo: O = giallo; E = incolore). Alcuni cristalli sono fratturati, normalmente all'allungamento, e ricementati da quarzo microgranulare.

Berilli: occupano di preferenza le zone intermedie dei filoni e, più specificatamente, quelle porzioni in cui si ha un relativo arricchimento di quarzo grigiastro microcristallino e di aggregati « a ventaglio » di megacristalli di mica bianca ([3]). Hanno habitus prismatico esagonale quasi perfetto e sono sviluppati, secondo l'allungamento, da 1 cm circa a oltre 20 cm. Molto comuni i *berilli non trasparenti* di colore verde-azzurro; relativamente meno frequente è la varietà trasparente *acquamarina*, in cristalli di colore azzurro in varie tonalità lunghi sino a 6 ÷ 7 cm; rara la varietà *eliodoro*, in cristalli trasparenti e di colore giallo o giallo-verde (massimo allungamento: 0,5 ÷ 1,5 cm). La presenza di piccoli zirconi associati o inclusi nei cristalli di eliodoro, che spesso si trovano impiantati su berilli non trasparenti oppure costituiscono parte di berilli azzurri, porta verosimilmente a ricollegarne la decolorazione all'azione radioattiva di dette inclusioni. Analoghe decolorazioni di berilli per azione radioattiva di minuscoli cristalli di pechblenda (uraninite) sono segnalate da PICCOLI (1962) nelle pegmatiti della contigua zona di Sivigia.

Granato: compare in individui, talora anche con un perfetto habitus rombododecaedrico, di colore bruno cupo tendente ora al nero ora al rossiccio, che sono tutti da attribuirsi (per diffrattometria delle polveri ai R.X.) a *spessartina*. I singoli cristalli hanno un diametro massimo di 2 ÷ 3 cm, mentre le implicazioni granato-quarzo hanno un diametro di 8 ÷ 10 cm. Si ritrovano sparsi un po' dappertutto nella massa pegmatitica; in particolare si nota che nelle zone esterne dei filoni essi manifestano meso- e microscopicamente strutture d'implicazione di tipo arteritico col quarzo, mentre in quelle intermedie si hanno soprattutto cristalli integri, non implicati.

([3]) Invece, nei filoni pegmatitici a granato e berillo della Val Grosina (tributaria di destra della Val Codera), PECO (1949) nota che il berillo compare laddove sono generalmente assenti le grosse lamine muscovitiche.

Minerali uraniferi: le specie rinvenute, identificate a mezzo diffrattometria delle polveri ai R.X., sono le seguenti: cristalli neri di *uraninite*, individui e masse terrose giallo-rossicce di *schoepite*, masserelle giallognole di *becquerelite*. I singoli cristalli più o meno perfettamente cubici di uraninite raggiungono di solito alcuni mm di lato; le masserelle terrose di schoepite e becquerelite, talora visibilmente derivate da trasformazione di uraninite, raggiungono diametro di 1,5 ÷ 2 cm. Questi minerali compaiono soprattutto nelle zone esterne di filoni diretti ENE-WSW, incassati tanto nelle plutoniti nei pressi di Punta Trubinasca, quanto nelle metamorfiti

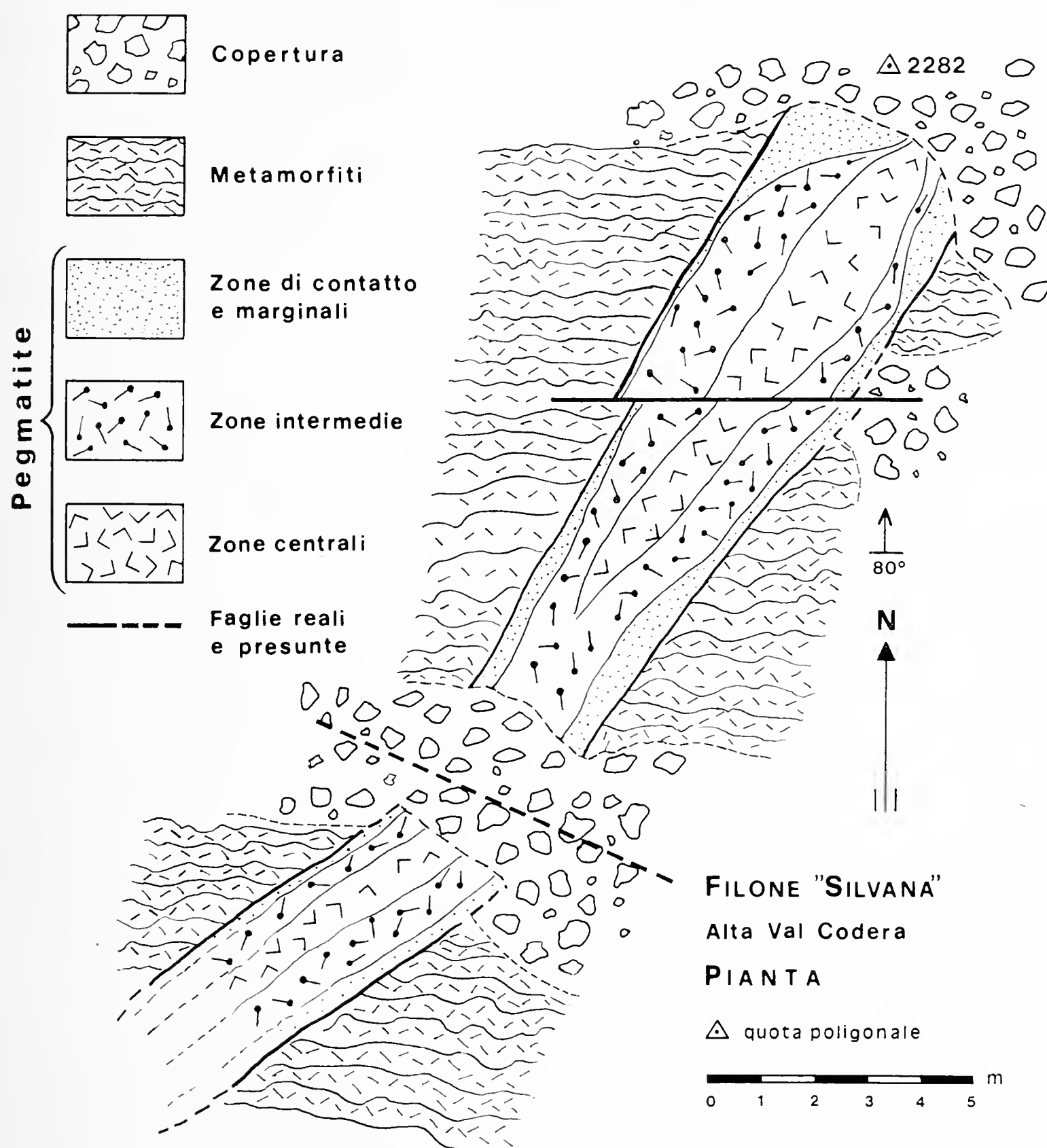



Fig. 6. — Pianta e struttura del filone « Silvana », ubicato a m 2282 ad ovest del bivacco Vaninetti.

in vicinanza del bivacco Vaninetti. Circa la loro distribuzione va ancora ricordato che, laddove i cristalli e le masserelle uranifere appaiono più concentrate, se ne contano sino a 15 ÷ 20 elementi per m^2.

Columbite: si presenta in cristalli prismatici nerastri, allungati sino a 5 ÷ 6 mm, nelle fasce intermedie ed esterne dei filoni zonati in cui compaiono anche i minerali uraniferi.

Zircone: piuttosto diffuso nelle pegmatiti in cristalli prismatici di qualche mm, talora con terminazioni bipiramidali e con facce a tramoggia.

Apatite: ubiquitaria nelle masse pegmatitiche in piccoli prismi esagonali sviluppati sino a 1 mm.

Magnetite: gli individui ottaedrici sono rari; abbondanti i granuli di alcuni mm di diametro dispersi in tutti i filoni.

Pirite: scarsi cristalli cubici, spesso piuttosto appiattiti, con lato di 0,5 ÷ 1 cm, associati a noduli di quarzo microcristallino.

Galena: granulare spatica, anche in venette in qualche massa filoniana.

Le specifiche associazioni mineralogiche dei diversi filoni studiati con maggior dettaglio portano a inquadrare geneticamente, secondo lo schema di FERSMAN (1961), le manifestazioni pegmatitiche dell'alta Val Codera nei seguenti gruppi:

a) pegmatiti con columbite-uraninite, associati a spessartina, tormalina e berillo, presenti sia nelle plutoniti nell'area della Trubinasca, sia nelle metamorfiti a WSW del bivacco Vaninetti; *b*) pegmatiti con spessartina e berillo, incassate nelle plutoniti a SW di Punta Trubinasca in vicinanza del contatto con le metamorfiti; *c*) pegmatiti con spessartina tormalina e scarsa lepidolite, riscontrate nel metamorfico poco ad est del bivacco Vaninetti.

Un po' meno diffuse appaiono le pegmatiti semplici, a composizione essenzialmente quarzoso-feldspatico-micacea e con scarso contenuto di minerali accessori ubiquitari, che ricorrono soprattutto nel metamorfico; e le vene di quarzo più o meno ricche in solfuri, iniettate talora in alcuni filoni pegmatitici.

Considerazioni conclusive.

I corpi pegmatitici esaminati nell'area della Trubinasca (alta Val Codera) hanno quasi tutti direzione E-W o ENE-WSW e presentano caratteristiche mineralogiche e strutturali piuttosto simili, siano essi incassati nelle rocce metamorfiche o in quelle plutoniche. La loro configurazione è però alquanto differenziata: *a*) nelle metamorfiti i filoni mostrano di solito una geometria regolare, essendosi inseriti in campi di fratture pro-

babilmente insorte in masse piuttosto rigide; *b*) nelle plutoniti, invece, la forma delle manifestazioni pegmatitiche è diversificata, apparendo ora rettilinea ora irregolare con rigonfiamenti, digitazioni, apofisi, anastomosi, verosimilmente a causa di una messa in posto in un mezzo ancora in uno stato relativamente plastico.

L'origine di questi filoni, come di quelli ubicati a quote inferiori nella zona di Bresciadega o nella contigua Valle della Mera o in Val dei Ratti, può essere attribuita ai differenziati isterogenetici legati al corpo granitico di S. Fedelino. A tale proposito un punto di contatto può ritrovarsi anche nel granato, così diffuso nelle manifestazioni pegmatitiche dell'alta Val Codera sotto forma sia di noduli decimetrici implicati col quarzo sia di grossi individui cristallograficamente ben terminati, ma che è anche frequente (CRESPI, in BONSIGNORE et al., 1971), in cristalli di più ridotte dimensioni, in alcune zone degli affioramenti del granito aplitico di S. Fedelino.

Le osservazioni di campagna portano inoltre a confermare che, almeno a livello locale, vi è nella zona della Trubinasca un'evidente connessione tra l'evento filoniano pegmatitico e la feldspatizzazione del serizzo con conseguente sua trasformazione in ghiandone (CRESPI e SCHIAVINATO, 1966). Ovviamente esse non ci permettono, per la limitata incidenza dell'area rilevata e delle fenomenologie riscontrate, altra estensione nel quadro delle diverse interpretazioni (CRESPI e SCHIAVINATO, 1966; RICHARDSON, CONDLIFFE e MOTTANA, 1976) sull'evoluzione genetica relativa dei membri delle intrusioni terziarie Val Masino-Val Bregaglia: « serizzo », « ghiandone », « S. Fedelino » e corteo filoniano.

BIBLIOGRAFIA

BALCONI M., 1941 - Ricerche petrografiche sulla regione del Serizzo. *Per. Miner.*, 12, pp. 175-287.

BONSIGNORE G., CASATI P., CRESPI R., FAGNANI G., LIBORIO G., MONTRASIO A., MOTTANA A., RAGNI U., SCHIAVINATO G. e VENZO S., 1971 - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia.* F. 7 e 18 « Pizzo Bernina e Sondrio », Roma.

CAMERON E. W., JAHNS R. H., McNAIR A. H. e PAGE L. R., 1949 - Internal structure of granitic pegmatites. *Monograph 2, Economic Geology*, Urbana.

CORNELIUS H. P., 1928 - Über Auftreten und Mineralführung der Pegmatite im Veltlin und seinen Nachbartälern. *Centr. Min. Geol. Pal.*, pp. 281-287, Stuttgart.

CRESPI R. e SCHIAVINATO G., 1966 - Osservazioni petrografiche sul settore centro-occidentale del massiccio di Val Masino-Val Bregaglia. *Rend. Soc. Min. Ital.*, 22, pp. 27-57.

DE MICHELE V., BOSCARDIN M. e SCAINI G., 1970 - Itinerari Mineralogici. *Natura*, Milano, 61, pp. 5-120.

FAGNANI G., 1956 - Notizie petrografiche sul rilevamento del Foglio « Sondrio » della Carta Geologica d'Italia (Riassunto). *Rend. Soc. Min. Ital.*, 12, pp. 128-129.

FERSMAN A. E., 1961 - Les pegmatites. *Libr. Univ. Uystpruyst*, Louvain. Traduzione dell'edizione russa edita a Leningrado nel 1931 dall'Accademia delle Scienze dell'URSS.

HEITZMANN P., 1975 - Zur Metamorphose und Tektonik im südöstlichen Teil der Lepontinischen Alpen (Provincia di Como, Italia). *Schweiz. Min. Petr. Mitt.*, 55, pp. 467-522.

JAHNS R. H., 1953 - The genesis of pegmatites. I. Occurrence and origin of giant crystals. *Amer. Miner.*, 38, pp. 563-598.

MOTICSKA P., 1970 - Petrographie und Strukturanalyse des westlichen Bergeller Massivs und seines Rahmens. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.*, 50, pp. 355-444.

PARKER R. L., 1973 - Die Mineralfunde der Schweizer Alpen. *Wept & Co.*, Basel.

PECO G., 1949 - Le pegmatiti a berillo di Val Codera (Sondrio). *Industria Ceramica e Silicati*, 2, n. 10, pp. 7-9.

PICCOLI G., 1962 - Le migmatiti del granito di San Fedelino (Alpi Lombarde). *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 22, 133 p.

REPOSSI E., 1915-1917 - La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte I, *Mem. Soc. it. Sci. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 8, pp. 1-46. Parte II, *Ibidem*, pp. 47-186.

RICHARDSON D., CONDLIFFE E. e MOTTANA A., 1976 - Caratteri petrochimici del Massiccio Val Masino-Val Bregaglia (Alpi Centrali). *Rend. Soc. Ital. Min. Petr.*, 32, pp. 83-96.

SCHNEIDERHÖHN H., 1961 - Die Erzlagerstätten der Erde. II, Die Pegmatite. *Fischer*, Stuttgart.

WENK H. R., 1970 - Geologische Beobachtungen im Bergell. I. Gedanken zur Genese des Bergeller Granits. Rückblick und Ausblick. *Schweiz. Min. Petr. Mitt.*, 50, pp. 321-348.

WENK H. R., 1973 - The Structure of Bergell Alps. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 66, pp. 255-291.

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Giugno 1979

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali. I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* pagano una quota d'ammissione di L. 1.000 e L. 10.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* e la Rivista *Natura.* Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza va indirizzata alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

* * *

La presente pubblicazione, fuori commercio, viene inviata solamente ai Soci in regola col pagamento delle quote sociali.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va preceduto da un breve riassunto in italiano e in inglese, quest'ultimo intestato col titolo in inglese del lavoro.

Dato l'enorme costo della stampa, si raccomanda la massima concisione.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

———— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

- - - - - - - per parole in carattere d i s t a n z i a t o

═════ per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente i titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli,* Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

RAVIZZA C. & RAVIZZA DEMATTEIS E., 1976 - *Dictyogenus ventralis* (PICT.), nuovo per l'Italia, nell'Appennino settentrionale (*Plecoptera Perlodidae*) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano,* Milano, 117, pp. 109-116, 9 figg.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice,* Città, pp., figg., tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico,* Città, vol., pp., figg., tavv., carte.

Ogni lavoro va battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'A.; pure delle illustrazioni l'A. deve trattenere una copia. La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti di plichi durante l'iter della pubblicazione.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 10 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Se il lavoro richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti le 10 saranno a carico dell'Autore: a L. 12.000 per pagina, da 11 a 14, e a L. 24.000 per pagina oltre le 14.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 57146201, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

(segue in quarta pagina di copertina)

INDICE DEL FASCICOLO I-II

(continua dalla terza pagina di copertina)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti senza copertina. Chi ne desiderasse un numero maggiore o con la copertina stampata è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

	25	50	75	100	150	200	300
Pag. 4:	L. 8.000	L. 9.000	L. 10.500	L. 11.500	L. 14.500	L. 16.500	L. 20.500
» 8:	» 11.500	» 12.500	» 15.000	» 17.500	» 20.500	» 24.500	» 32.500
» 12:	» 15.500	» 19.500	» 23.000	» 27.000	» 31.500	» 38.000	» 48.000
» 16:	» 17.500	» 20.500	» 24.500	» 28.500	» 35.000	» 43.500	» 55.500

La copertina stampata (su cartoncini comuni) è considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo e pertanto il suo prezzo va calcolato a parte. Per la stampa urgente degli estratti il listino non viene applicato ma vengono conteggiati i tempi effettivi di lavorazione. Preventivi eventuali su richiesta.

ISSN 0037-8844

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 120

FASCICOLO III-IV

Pubblicato col contributo della Regione Lombardia
Assessorato agli Enti locali e alla Cultura

MILANO

—

15 Dicembre 1979

SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1979

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

PERSONALE SCIENTIFICO 1979

PERSONALE TECNICO 1979

TIPOGRAFIA FUSI - 5/1980 - PAVIA

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 195-202. 15-XII-1979

GIOVANNI PINNA (*)

IL CRANIO DI UN GIOVANE PLACOCHELIDE (*PSEPHODERMA ALPINUM* MEYER, 1858) DEL NORICO DI ENDENNA (BERGAMO)

(*Reptilia Placodontia*)

Riassunto. — Viene descritto il cranio di un giovane esemplare di *Placochelyidae* rinvenuto negli strati del Norico (Formazione di Zorzino) che affiorano presso l'abitato di Endenna nel Bergamasco. L'esemplare viene ritenuto affine alla specie retica *Psephoderma alpinum*. L'età giovanile dell'esemplare permette di osservare come nei placodonti del gruppo dello *Psephoderma alpinum* avvenissero durante la crescita notevoli modificazioni della dentatura (perdita dei denti premascellari, aumento dei denti mascellari, modificazione dei denti palatini), analogamente a quanto è stato osservato in alcuni ciamodonti del Triassico medio.

Abstract. — *The skull of a young Placochelid* (Psephoderma alpinum Meyer, 1858) *from the Upper Triassic of Endenna* (*Bergamo*) (Reptilia Placodontia).

The skull of a young specimen of *Placochelyidae* discovered in noric age strata (Zorzino Formation) near the village of Endenna (Bergamo) is described. The specimen seems to be related with the Rhaetic species *Psephoderma alpinum;* its young age permits to point out that in Placodonts of the *Psephoderma alpinum* group occurred remarkable ontogenetic changes in the set of teeth (loss of pre-maxillary teeth, increase of the maxillary teeth, changes in the palatine teeth), just like it was observed in some Middle Triassic Cyamodonts.

Introduzione.

Il cranio di *Placochelyidae* che viene qui descritto fu rinvenuto nel 1978 da Carlo Barbero entro le rocce della Formazione di Zorzino messe allo scoperto da una frana avvenuta in Val Bruciata, presso l'abitato di Endenna nel Comune di Zogno (Bergamo).

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.

Le rocce della Formazione di Zorzino sono ormai famose per aver fornito negli anni passati, in altre località del Bergamasco, una fauna varia ed abbondante, comprendente un grande numero di pesci (ZAMBELLI 1975, 1978), di crostacei (PINNA 1974) e alcuni rettili, fra i quali diversi esemplari di nuovi pterosauri (ZAMBELLI 1974, WELLNHOFER 1978, WILD 1978).

Della Formazione di Zorzino, attribuita al Norico superiore, ho scritto nel mio lavoro sui crostacei del 1974; ad esso rimando quindi per quanto riguarda le indicazioni sulla geologia, sulla datazione e sul significato paleoecologico della Formazione stessa (1).

L'esemplare che mi accingo a descrivere è conservato entro una lastra calcarea di pochi mm di spessore; si tratta di un cranio, completo della mandibola, di 28 mm di lunghezza, fortemente compresso e in parte dislocato, il che non permette la sua ricostruzione esatta; ciò vuol dire che mentre è possibile una ricostruzione generale — seppure in parte ipotetica — della forma del cranio in norma palatina, è impossibile invece definire i vari elementi ossei e i loro reciproci rapporti.

L'apertura della lastra contenente il cranio, effettuata all'atto del ritrovamento, ha diviso l'esemplare in due parti; una metà della lastra contiene così il cranio ben visibile in norma palatina, mentre la seconda metà permette di vedere, oltre ad alcuni elementi del cranio, due denti mandibolari.

E' da ricordare infine che l'estremo schiacciamento subito durante la fossilizzazione, l'estrema delicatezza delle ossa dovuta allo stato di semicarbonificazione e le dimensioni ridotte hanno reso assai difficile la preparazione del reperto.

Quanto è possibile osservare induce a ritenere di essere in presenza di un esemplare giovanile di *Placochelyidae* del gruppo dello *Psephoderma alpinum* MEYER, 1858 del Retico alpino, un esemplare differente dagli adulti del gruppo soprattutto nella dentatura (2).

---

(1) In una nota a un suo recente lavoro ZAMBELLI (1978 nota 1) attribuisce la Formazione di Zorzino al Norico medio sulla base di alcune ammoniti rinvenute nella formazione stessa e di una ammonite norica rinvenuta nel Calcare di Zu, una formazione attribuita fino ad ora al Retico medio. Lo studio di queste ammoniti non è stato ancora pubblicato; se l'età norica di questi reperti verrà confermata essa potrebbe portare a notevoli variazioni per quanto riguarda il limite Norico-Retico in Lombardia.

(2) In un precedente lavoro (PINNA 1978) ho potuto stabilire, grazie al rinvenimento di un esemplare completo di cranio e di carapace, la sinonimia fra la specie *Psephoderma alpinum* MEYER, 1858 e la specie *Placochelyanus stoppanii* (OSSWALD, 1930).

Lo stato giovanile e la posizione stratigrafica leggermente inferiore (Norico superiore) non permettono tuttavia di attribuire con sicurezza l'esemplare alla specie retica, mentre lo stesso stato giovanile sconsiglia assolutamente l'istituzione di una nuova entità specifica.

Descrizione dell'esemplare.

La descrizione dell'esemplare, per i motivi cui sopra ho accennato, non può essere che assai breve. Si tratta di un cranio la cui larghezza, misurata dall'estremità distale dei premascellari alla proiezione posteriore degli squamosi è di appena 28 mm, contro i circa 136 mm di lunghezza dei crani degli esemplari adulti di *Psephoderma alpinum*.

Il cranio ha grosso modo forma triangolare, piuttosto affilata. Anteriormente i premascellari si proiettano in avanti, assottigliandosi, mentre posteriormente gli squamosi si proiettano all'indietro curvando medialmente. Queste proiezioni sono analoghe per forma e dimensioni a quelle osservate nello *Psephoderma alpinum* (PINNA 1976 figg. 2-5). Rispetto al cranio di questa specie il mio esemplare giovanile presenta un andamento leggermente differente del margine anteorbitale, il cranio si allarga cioè un po' più bruscamente e con una curvatura poco più accentuata in corrispondenza di quelli che dovrebbero essere i mascellari.

Le finestre temporali sono strette ed allungate. Appena visibile è quella sul lato sinistro (la destra di chi guarda il cranio in norma palatina), limitata esternamente dal quadrato-jugale o dallo squamoso che, dislocato, è ruotato di 90° gradi rispetto al piano di fossilizzazione.

La dentatura è conservata solo parzialmente; alcuni elementi sono in perfetto stato, di altri si conserva solo l'impronta, altri ancora sono così mal conservati da rendere ipotetica la loro presenza. Sembra così che la dentatura consista di due paia di denti palatini, di nessun o di un solo paio di denti mascellari e di uno o due paia di denti premascellari.

Fra i denti palatini, i posteriori sono di grandi dimensioni, hanno sezione reniforme con diametro massimo di mm 5,35 e diametro minimo di mm 3,5. La superficie di masticazione dei palatini posteriori presenta una netta concavità subcentrale, un marcato ed ampio rigonfiamento nel terzo anteriore ed un rigonfiamento meno accentuato e più stretto lungo il margine mediale. Dei palatini anteriori è ben conservato solo il destro, mentre il sinistro è fratturato in due parti. I palatini anteriori sono situati in posizione normale, assai vicino cioè ai palatini posteriori, esattamente come avivene negli esemplari noti di *Psephoderma alpinum*. Essi hanno sezione circolare o appena leggermente ovale con diametro di mm 1,5 e superficie a cupola appuntita centralmente.

La presenza dei denti mascellari non è sicura; sembra che sia presente una coppia di denti minuscoli alla base del muso in posizione molto avanzata rispetto a quanto avviene nelle specie note. Tuttavia, poichè è impossibile osservare le suture fra premascellari e mascellari, non è pos-

j - jugale; m - mascellare; pm - premascellare.

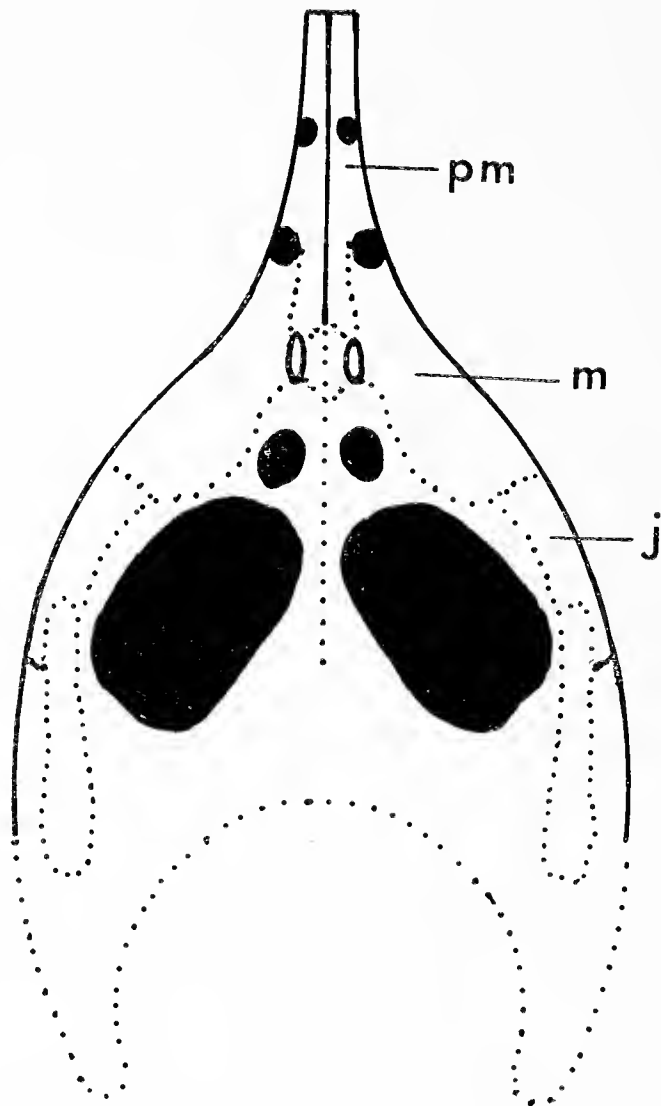



Fig. 1. — Ricostruzione ipotetica, in norma palatina, del cranio giovanile di Endenna (*Psephoderma alpinum* MEYER, 1858 ?) (× 3). La dentatura è stata ricostruita secondo la formula (1, 1, 2).

sibile stabilire se i denti citati siano denti mascellari o denti premascellari. Sulle ossa mascellari non vi sono tracce di altri elementi della dentatura. D'altro canto un confronto con l'andamento della sutura fra premascellari e mascellari dello *Psephoderma alpinum* induce a ritenere che i due piccoli denti citati dovevano essere situati sulle ossa mascellari.

Un'altra coppia di denti è infine situata sicuramente sui premascellari, in posizione assai avanzata verso l'estremità distale del muso. Si tratta di denti assai piccoli che, come quelli che ho definito mascellari anteriori, non superano il mm di diametro.

Fig. 1. — Cranio in norma palatina (× 2,7) (*Foto L. Spezia*).
Fig. 2. — Controimpronta con denti mandibolari esposti (× 2,7) (*Foto L. Spezia*).

Per quanto riguarda la dentatura la difficoltà di osservazione lascia la scelta fra due possibili formule dentarie: 1, 1, 2 (1 premascellare, 1 mascellare, 2 palatini per parte) oppure 2, 0, 2 (2 premascellari, nessun mascellare, 2 palatini per parte). Nel primo caso — quello che ritengo più probabile — la formula dentaria si differenzierebbe da quella dei *Placochelyidae* retici (2, 2) per la presenza di un dente premascellare giovanile e per la presenza di un solo mascellare, spostato in posizione molto avanzata quasi al limite fra mascellare e premascellare.

Per quanto riguarda i denti della mandibola si possono osservare, sulla controimpronta, un dente mandibolare posteriore assai sviluppato, analogo al palatino posteriore ma di sezione più tondeggiante, e un mandibolare anteriore. Il mandibolare posteriore ha il diametro di circa 5 mm e superficie di masticazione che porta una depressione centrale accompagnata lungo i margini da un rigonfiamento che si ispessisce, allargandosi, sul lato mediale ove forma una sorta di cuscino e si accentua innalzandosi lungo il margine posteriore. Tale morfologia ricorda lontanamente quella dei denti palatini posteriori di *Psephoderma alpinum* (di questa specie i denti mandibolari non sono conosciuti). Il mandibolare anteriore ha un diametro di mm 1,5, ha sezione circolare con superficie a cupola appuntita centralmente.

Sul cranio non vi sono tracce di tubercoli ossei.

Osservazioni.

Sebbene non abbia voluto fissare una classificazione precisa per l'esemplare in esame, ritengo che esso non sia altro che un rappresentante giovanile della specie *Psephoderma alpinum*, e che le differenze con la specie di Meyer siano da imputarsi solo allo stato giovanile dell'esemplare. Ciò in ragione della morfologia del cranio, della struttura della dentatura e della posizione stratigrafica.

La morfologia del cranio presenta, come la specie di Meyer, un inconfondibile allungamento dei premascellari, una proiezione in avanti molto accentuata, maggiore dell'allungamento che si osserva nei premascellari della specie *Placochelys placodonta* del Keuper inferiore.

La struttura dei denti palatini posteriori e del complesso della dentatura presenta notevoli analogie con la specie retica. Il dente palatino posteriore (come d'altro canto il dente mandibolare posteriore) possiede infatti una superficie di masticazione con depressione subcentrale, rigonfiamenti marginali e allungamento antero-posteriore che ricorda — senza essere identica — la forma degli stessi elementi della specie di Meyer.

Come ho osservato in un mio precedente lavoro (PINNA 1976 pagg. 40, 41) i denti dei *Placochelyidae* retici (ed in particolare quelli dello *Psephoderma alpinum*) sembrano subire con la crescita notevoli variazioni di forma e di dimensioni, analoghe alle variazioni che Kuhn-Schnyder ha stabilito avvenire nel genere *Cyamodus*. E' perciò probabile che il dente del mio giovane esemplare non sia altro che un dente di *Psephoderma alpinum* ad uno stadio di sviluppo meno avanzato.

Per quanto riguarda il complesso della dentatura le differenze che essa mostra con la dentatura dei *Placochelyidae* retici sembrano potersi imputare anch'esse allo stato giovanile dell'esemplare, poichè la sparizione del dente premascellare e il completamento della dentatura dei mascellari con la crescita sembrano probabili, in analogia con quanto avviene nei rappresentanti del genere *Cyamodus* del Muschelkalk superiore (KUHN-SCHNYDER 1959).

Per quanto riguarda infine la posizione stratigrafica dell'esemplare devo far notare che la formazione in cui esso è stato rinvenuto, il calcare di Zorzino, è attribuita alla parte sommitale del Norico, mentre l'esemplare più antico della specie *Psephoderma alpinum*, fino ad ora noto, proviene da un livello molto basso (35 m al di sopra del contatto con la Dolomia Principale del Norico) delle argilliti retiche della formazione di Riva di Solto affioranti sul Monte Cornizzolo in Lombardia (PINNA 1976 [3]). Per quanto riguarda l'età non vi è dunque una grande distanza temporale fra i due esemplari.

Le variazioni ontogenetiche nel cranio dei « Placochelyidae ».

L'analisi del giovane esemplare rinvenuto a Endenna permette di discutere brevemente su quali potevano essere le variazioni che avvenivano durante la crescita nei rettili placodonti del gruppo dello *Psephoderma alpinum.*

Uno studio di questo tipo è stato effettuato, in modo molto approfondito, da KUHN-SCHNYDER (1959, 1960) sui placodonti della specie « *Cyamodus* » *hildegardis* PEYER, 1931 del Triassico medio di Monte San Giorgio e di Besano e sui ciamodonti del Muschelkalk superiore tedesco. In tale studio Kuhn-Schnyder stabilì che i rappresentanti della

---

[3] Secondo quanto riferisce ZAMBELLI (1978 nota 1) anche la Formazione di Riva di Solto dovrebbe appartenere al Norico.

Ringrazio il Sig. Carlo Barbero, scopritore del reperto, e il Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo — alle cui collezioni il fossile appartiene — per avermi imprestato l'esemplare per lo studio.

specie « *Cyamodus* » *hildegardis* andavano incontro durante la crescita ad una modificazione della dentatura (diminuzione del numero dei denti mascellari, dei denti palatini e dei denti mandibolari; modificazione della forma di alcuni elementi) e ad alcune modificazioni nella morfologia del cranio riguardanti soprattutto la regione mascellare e premascellare. Egli stabilì inoltre che modificazioni ancor più accentuate avvenivano durante la crescita dei rappresentanti del genere *Cyamodus* del Muschelkalk superiore tedesco (maggiore riduzione del numero dei denti e allargamento di alcuni elementi della dentatura).

Se si ritiene, come sono convinto, che il giovane esemplare di Endenna appartenga al gruppo dello *Psephoderma alpinum*, si può notare da un confronto di questo stesso esemplare con il cranio adulto di *Psephoderma alpinum* del Monte Cornizzolo (Pinna 1976) come durante la crescita nei rappresentanti di questo gruppo avvenissero modificazioni del tutto analoghe a quelle descritte da Kuhn-Schnyder per i ciamodonti del Trias medio, modificazioni riguardanti soprattutto la forma generale del cranio e la struttura della dentatura.

La cattiva conservazione dell'esemplare di Endenna non permette naturalmente una diagnosi approfondita delle variazioni ontogenetiche, ma è tuttavia sufficiente per mostrare come durante la crescita si avesse nei rappresentanti del gruppo dello *Psephoderma alpinum* un certo restringimento della superficie del palato, grazie soprattutto all'ingrandimento delle fosse temporali, la perdita di parte della curvatura che caratterizzava gli esemplari giovanili nella regione corrispondente al margine esterno dei mascellari e la modificazione della dentatura.

Questa era certamente notevole, almeno a giudicare dal reperto in mio possesso. Con la crescita i rappresentanti del gruppo perdevano infatti la coppia di denti premascellari che caratterizzava il muso nello stadio giovanile; i denti mascellari anteriori (se di mascellari anteriori si tratta), che nel giovane erano situati molto in avanti sul margine del cranio in prossimità dell'unione fra mascellari e premascellari, arretravano notevolmente; appariva un'altra coppia di denti mascellari [4]; i denti palatini posteriori, assai obliqui rispetto all'asse centrale del cranio nel giovane, si raddrizzavano nell'adulto, permettendo così il restringimento della superficie del palato. Gli stessi palatini posteriori passavano poi da sezione subrettangolare a sezione ellittica.

---

[4] Nella specie « *Cyamodus* » *hildegardis* una coppia di denti mascellari sparisce e appare alternativamente durante la crescita. La specie è così caratterizzata da 3 coppie di mascellari nello stadio giovanile, da quattro coppie nello stadio subadulto e nuovamente da 3 coppie negli esemplari adulti.

BIBLIOGRAFIA

KUHN-SCHNYDER E., 1959 - Ueber das Gebiss von *Cyamodus* - *Vjschr. Naturforsch. Ges. Zürich*, vol. 104, pagg. 174-188.

KUHN-SCHNYDER E., 1960 - Ueber Placodontier - *Paläont. Z.*, vol. 34, pagg. 91-102.

PINNA G., 1974 - I crostacei della fauna triassica di Cene in Val Seriana (Bergamo) - *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 21, fasc. I, pagg. 7-34.

PINNA G., 1976 - Osteologia del cranio del rettile placodonte *Placochelyanus stoppanii* (Osswald, 1930) basata su un nuovo esemplare del Retico lombardo - *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 117, pagg. 3-45.

PINNA G., 1978 - Descrizione di un nuovo esemplare di *Placochelyidae* del Retico lombardo (*Psephoderma alpinum* Meyer, 1858) e discussione sulla sinonimia *Psephoderma-Placochelyanus* - *Atti Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, vol. 119, pagg. 341-352.

WELLNHOFER P., 1978 - Pterosauria - In KUHN O., Handbuch der Paläoherpetologie, parte 19, *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart.

WILD R., 1978 - Die Flugsaurier (Reptilia, Pterosauria) aus der oberen Trias von Cene bei Bergamo, Italien - *Boll. Soc. Pal. It.*, vol. 17, pagg. 176-256.

ZAMBELLI R., 1974 - *Eudimorphodon ranzii* gen. nov., sp. nov., uno pterosauro triassico - *Rend. Ist. Lomb.*, vol. 107, pagg. 27-32.

ZAMBELLI R., 1975 - Note sui *Pholidophoriphormes*. I. *Parapholidophorus nybelini* gen. n. sp. n. - *Rend. Ist. Lomb.*, vol. 109, pagg. 3-49.

ZAMBELLI R., 1978 - Note sui *Pholidophoriformes*. II. *Pholidoctenus serianus* gen. n. sp. n. - *Rend. Accad. Naz. dei XL*, ser. V, vol. 3, pagg. 101-124.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 203-218, 15-XII-1979

Augusto Cattaneo (*)

OSSERVAZIONI SULLA NUTRIZIONE DI *ELAPHE QUATUORLINEATA* (LAC.) A CASTELPORZIANO (ROMA)

(*Reptilia Squamata Colubridae*)

Riassunto. — Mediante uno studio comparato del comportamento alimentare in natura ed in cattività di alcuni cervoni, *Elaphe quatuorlineata* (Lac.), di Castelporziano (Roma), l'A. giunge alle conclusioni che seguono.

1) Il ciclo alimentare in natura è caratterizzato da due diverse fasi trofiche concluse entrambe dalla muta; la prima, che abbraccia la primavera e l'inizio dell'estate (primi giorni d'aprile-metà luglio), è diretta verso gli uccelli (soprattutto uova e nidicoli); la seconda contempla la predazione dei micromammiferi in piena estate (metà luglio-fine agosto). Durante la prima fase, mentre diminuisce il consumo delle uova, aumenta relativamente quello dei volatili. I giovani, le femmine coinvolte nelle vicende riproduttive ed i soggetti malati non seguono queste cadenze trofo-accrescitive; in questi casi il numero delle mute aumenta (3 o 4) e la gamma alimentare comprende anche i sauri.

2) Mentre la ricerca degli uccelli, in primavera, avviene di giorno, quella dei micromammiferi, durante la fase trofica estiva, si verificherebbe, per ragioni termiche, unicamente all'inizio della notte. Inoltre questo periodo nutritivo è molto più breve del primo (meno della metà), per cui i cervoni di Castelporziano spendono in estate per la ricerca della preda una quantità complessiva di tempo di gran lunga inferiore a quella impiegata in primavera. La specie, limitatamente alle popolazioni studiate, sarebbe perciò prevalentemente ornitofaga.

3) In cattività, i serpenti, pur potendo scegliere un diverso tipo di preda, hanno optato, nella maggior parte dei casi, per quello stesso che, in base alle osservazioni di campagna, avrebbero ricercato anche in natura. Le scelte alimentari quindi potrebbero essere programmate geneticamente, come espressione dell'adattamento al ciclo stagionale delle prede. La conseguente incapacità di adeguarsi ad un qualunque tipo di preda (limitatamente alla gamma alimentare specie-specifica) durante la ricerca del cibo potrebbe essere una delle cause della progressiva rarefazione di questo ofidio, in rapporto all'evolversi della degradazione ambientale.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università, Viale dell'Università 33, 00100 Roma.
Indirizzo privato: Via Francesco Pacelli 14, 00165 Roma.

Abstract. — *Observations on the nutrition of* Elaphe quatuorlineata (*Lac.*) *at Castelporziano* (*Roma*) (Reptilia Squamata Colubridae).

Through a comparative study of the feeding habits, in the natural state and in captivity, of some four-lined snakes, *Elaphe quatuorlineata* (LAC.), of Castelporziano (Rome), the writer comes to the following conclusions.

1) The feeding cycle in the natural state is characterized by two different trophic phases, both concluded by an ecdysis; the former, taking place in the spring and the early summer (from early April to the middle of July), is directed towards birds (above all eggs and nestlings); the latter regards the preying of micromammals in the middle of summer (from the middle of July to the end of August). During the first phase, while the consumption of eggs diminishes, that of birds increases in relation to it. Youngs, females involved in reproduction and sick individuals do not follow these trophic-growing cadences; in these cases the number of ecdysis increases (3 or 4) and the alimentary range also includes sauria.

2) While the preying of birds, in spring, takes place by day, that of micromammals, during the summer trophic phase, would seem to take place, for thermic reasons, only early at night. Besides, this feeding period is much shorter than the previous one (less than half). The four-lined snakes of Castelporziano spend therefore, in summer, much less time looking for prey than in spring. The species, as to the populations studied at least, would seem to be, therefore, prevailingly ornithophagous.

3) In captivity, the snakes, even if they could choose a different kind of prey, have preferred, in most cases, the same they would have looked for in the natural state, according to field observations. Alimentary choices could be, therefore, planned genetically, as the expression of an adaptation to the seasonal cycle of preys. The consequent inability to adapt itself to any kind of prey (limitedly to the alimentary range typical of the species) during the search for food might be one of the causes of the progressive rarefaction of this ophidium, with relation to the increasing environment degradation.

Introduzione.

Il genere *Elaphe* è rappresentato da oltre 30 specie in Eurasia e Nord-America. Alcune presentano costumi alimentari molto specializzati. *Elaphe scalaris*, specie europea, da giovane si nutre di cavallette (ANGEL, 1946, 1950); gli adulti, in certi periodi del ciclo attivo, sembrano ricercare uova di sauri (LAFERRERE, 1970). La specie orientale *Elaphe quadrivirgata* consuma indifferentemente, fra l'altro, uova di uccelli, di serpenti, di sauri e di testuggini (FUKADA, 1959). In Malaysia, in prossimità di Kuala Lumpur, *Elaphe taeniura* vive nelle grotte nutrendosi di chirotteri (MERTENS, 1960). Comportamento simile presenta talora la nordamericana *Elaphe obsoleta* (FOWLER, 1947; BARR & NORTON, 1965; EASTERLA, 1967); essa arriva persino ad ingollare uova artificiali, messe nel covo delle galline perché vi tornino a deporre (ANGEL, 1950; GANS, 1953; SMITH, 1953), nonché serpenti, della propria come di altre specie (FITCH, 1963; HUDSON,

1947). L'oofagia è ampiamente diffusa; molte specie ricercano uova di uccelli e presentano adattamenti anatomici per facilitarne l'ingollamento (*Elaphe schrenki, dione, quatuorlineata, climacophora, obsoleta;* CHERNOV, 1957). Questi esempi documentano la notevole variabilità di abitudini alimentari di questo *taxon.*

Il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), diffuso nell'Europa sud-orientale e nell'Asia occidentale, in seguito a ricerche ed osservazioni condotte da 7 anni (v. oltre il paragrafo « Materiali e metodi »), ha mostrato un comportamento nutritivo molto interessante ed inedito; scopo di questo lavoro è illustrare i tempi ed i modi della nutrizione di questo colubrino, in base a studi eseguiti su esemplari dei dintorni di Roma. La letteratura erpetologica offre poche note sulla sua alimentazione in natura e/o in cattività. SCHREIBER (1912) scrive che si nutre di mammiferi di opportune dimensioni (fra cui pipistrelli e, in cattività, persino gatti neonati), uccelli e loro uova, nonché lucertole. In natura, queste ultime sarebbero ricercate esclusivamente dai giovani; in cattività verrebbero consumate solo in caso di bisogno. BOULENGER (1913) e VANDONI (1914) non includono le lucertole nella gamma alimentare, ribadendo per il resto le affermazioni dell'A. precedente. SCHOBER (1968), che ha allevato questa specie per 8 anni, concorda con SCHREIBER e pone nell'elenco delle prede anche un cane di 220 g.

Materiali e metodi.

Il presente lavoro si basa su osservazioni sull'alimentazione in natura ed in cattività.

Le ricerche per il reperimento della specie sono state condotte a Castelporziano (Roma) dal 1972 al 1978, dal marzo all'ottobre di ogni anno, in media settimanalmente. Le abitudini straordinariamente elusive dell'ofidio giustificano il numero relativamente limitato di catture (65). I serpenti sono stati ricercati con lunghe escursioni condotte nei luoghi più adatti alla loro vita, luoghi suggeriti dall'esperienza di caccia; una volta rinvenuti, essi venivano afferrati con le mani. Non ci si è avvalsi dell'uso di trappole. I serpenti catturati venivano immessi in sacchetti di tela e quindi trasportati in laboratorio. Dopo 7-10 giorni di permanenza nel sacchetto essi venivano rilasciati nella località di cattura, previa marcatura con il taglio delle squame ventrali, oppure allevati in vivari per un certo tempo (una coppia sino ad oltre 6 anni), rimandando così il rilascio e la marcatura ad altra data. Quindi si passava all'esame delle eventuali feci contenute nel sacchetto. Esse venivano raccolte, poste in un recipiente di vetro, diluite con acqua, sbattute con una bacchetta metallica e setacciate con un passino. Quest'ultimo tratteneva la parte figu-

rata, che veniva successivamente identificata (v. il paragrafo « Osservazioni sull'alimentazione in natura »).

Come già accennato, alcuni soggetti (35, più 2 giovani nati in cattività) non sono stati rilasciati, bensì allevati in vivari di opportune dimensioni (100 × 33 × 40 cm), costituiti da 5 pareti fisse in legno e da una estraibile in vetro. Quest'ultima (l'anteriore) scorreva verticalmente in 2 binari di legno. La parete superiore presentava un tratto rettangolare (20 × 10 cm) di rete metallica a maglie piccole per l'aerazione. I vivari erano provvisti di illuminazione tramite lampadine di 25 W a filamento di carbone, pendenti dalla parete superiore e sormontate da paralumi che concentravano la luce su pietre poste verticalmente sotto alle lampadine. Data la proprietà del materiale litico di surriscaldarsi, gli ofidi sfruttavano questo accorgimento tecnico a fini termoregolativi. Il vivario conteneva anche l'abbeveratoio (22,5 × 17 × 9,5 cm) ed una cassetta (35 × 15 × 15 cm) con fondo estraibile, provvista di foro (7 cm di diametro) per l'entrata, che fungeva da rifugio. Quest'ultima era fissata all'angolo superiore destro del vivario con un bullone. Ciò concedeva maggiore spazio agli ospiti (del resto parzialmente arboricoli), nonché maggiore agibilità per le pulizie. Il pavimento e la parte inferiore (10 cm) delle pareti laterali del vivario (esclusa la parete anteriore, costituita dal vetro scorrevole) erano ricoperti da un foglio di linoleum per impedire il fradiciarsi, nonché l'impregnarsi di cattivi odori del pavimento stesso. Vi era poi, addossato ad una delle pareti laterali, un termometro per la lettura delle temperature. Una piccola tenda, posta esternamente al vetro, sulla faccia anteriore del contenitore, realizzava quelle condizioni di isolamento necessarie all'ofidio per non essere condizionato nel suo comportamento da sollecitazioni esterne al vivario. I giovani sono stati allevati in vivari più piccoli.

L'illuminazione si protraeva ininterrottamente per 8 ore, dalle 8 alle 16, nei mesi di marzo, aprile, maggio, giugno, settembre ed ottobre; dalle 8 alle 12 nei mesi di luglio ed agosto; cessava nei mesi di novembre, dicembre, gennaio e febbraio (ibernazione). Quando veniva interrotta l'illuminazione, i vivari potevano trovarsi in penombra o nell'oscurità completa a seconda delle condizioni di luce dei locali.

Durante il periodo attivo (in genere da aprile a settembre), ogni 7-10 giorni, si provvedeva alla nutrizione degli ofidi. Un sauro, un uovo di uccello, un volatile ed un micromammifero venivano introdotti in rapida successione nel vivario. Da notare che ciascun vivario ospitava un solo serpente. Dopo un'ora si toglievano le eventuali prede rimaste e/o si riproponevano all'ofidio gli stessi tipi di preda consumati e così di seguito sino alla completa sazietà del rettile (v. anche il paragrafo « Osservazioni in cattività »).

Osservazioni sull'alimentazione in natura.

Dei 65 esemplari catturati, 35 avevano mangiato (il 53,8%): 6 (il 17,1%) micromammiferi, 10 (il 28,5%) uova di uccelli e 19 (il 54,2%) volatili (7 — il 20% -, individui atti al volo e 12 — il 34,2% —, nidiacei). Complessivamente, quindi, uova ed uccelli hanno sostenuto l'urto della predazione per l'82,8% dei casi (29 serpenti su 35 con preda). Non è stato rinvenuto alcun serpente che avesse predato più di un tipo di preda, né più di una specie.

Dal solo esame delle feci non è stato possibile conteggiare e determinare sicuramente tutte le prede; ne diamo quindi di seguito un elenco in alcuni casi più o meno generalizzato: micromammiferi (2 leporidi [1] — fra cui 1 *Oryctolagus cuniculus* —, 1 roditore e 3 non meglio identificati); uova (16 o più di *Phasianus colchicus* — il numero massimo registrato per uno stesso serpente è 4 —, 3 di *Dendrocopos major* — da uno stesso individuo — ed un numero indeterminato di *Passer domesticus*); uccelli [2] (1 giovane di *Phasianus colchicus*, un numero indeterminato di nidiacei di *Dendrocopos major*, 1 individuo atto al volo e 2 nidiacei di *Turdus merula*, 3 individui atti al volo ed un numero indeterminato di nidiacei di *Passer domesticus*, 2 individui atti al volo ed un numero indeterminato di nidiacei di specie non identificate).

Fra i 65 es. esaminati (45 ♂♂ e 20 ♀♀) figura un solo giovane (♀). Il numero di femmine con preda (8) è talmente piccolo da impedire qualsiasi riflessione sulla distribuzione sessuale dei dati alimentari nella specie. Ciò è probabilmente dovuto all'esasperarsi delle abitudini elusive, tipico delle femmine di molte specie di serpenti, che ne ha limitato il numero di catture.

Il cibo assunto indica che questa specie ricerca a Castelporziano soprattutto nidi di uccelli, sia sul terreno che su alberi e muri: su 35 serpenti con preda, 22 (il 62,8%) avevano consumato uova o nidiacei. Anche gli uccelli atti al volo, probabilmente, sono stati reperiti durante la ricerca dei nidi. Tutti i dati relativi alle uova, ai nidiacei, nonché agli individui atti al volo di passera si riferiscono ad esemplari catturati in località « Casa della Dogana »; qui i cervoni arrivano a depredare i nidi di

---

(1) Non bisogna stupirsi se cervoni di dimensioni medie sopraffanno giovani leporidi, in quanto questi duplicidentati sono estremamente timidi e possono soccombere per collasso cardio-circolatorio unicamente per lo spavento dell'aggressione (ciò vale anche per molti insettivori).

(2) Lo stadio ontogenetico (nidiaceo od atto al volo) è stato dedotto in base alla presenza nelle feci di penne con o senza periderma.

questi ucceli costruiti sotto le tegole del tetto. Comportamento analogo presentano, fra le altre, *Pituophis catenifer* (FITCH, 1949) e *Elaphe obsoleta* (FITCH, 1963).

Nella dieta di *Elaphe quatuorlineata* le uova compaiono in maggio ed il loro consumo nei due mesi successivi si fa meno importante relativamente a quello degli uccelli. I micromammiferi fanno la loro comparsa in luglio, ed in agosto ne costituiscono le prede esclusive. Tre cervoni che avevano predato micromammiferi in altri mesi (uno ad aprile e due a giugno), a nostro avviso, non servono a delineare la successione nutritiva tipica della specie, trattandosi di un immaturo e di due individui malati. E' notorio che molte specie di ofidi presentano nei primi tempi della loro vita un comportamento alimentare atipico. Le malattie poi alterano le normali cadenze bioritmiche (tabella I e figura 1).

TABELLA I. - Distribuzione mensile delle specie predate da *Elaphe quatuorlineata* a Castelporziano (Roma), 1972-1978.

Mese	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	Totale
N. di serpenti esamin	5	12	26	16	3	3	65
Serpenti con pred: N.	2	6	18	7	2	—	35
Serpenti con pred: %	40	50	69,2	43,7	66,6	—	53,8
TIPI DI PREDA							
Micromammiferi							
Leporidi	—	—	1([3])	1([5])	—	—	2
Roditore	1([2])	—	—	—	—	—	1
Altri non identificati	—	—	1([4])	—	2	—	3
Uova							
Phasianus colchicus	—	2	3	2	—	—	7
Dendrocopos major	—	—	1	—	—	—	1
Passer domesticus	—	1	1	—	—	—	2
Uccelli							
Phasianus colchicus	—	—	1	—	—	—	1
Dendrocopos major	—	—	2	—	—	—	2
Turdus merula	—	1	2	—	—	—	3
Passer domesticus	—	2	3	2	—	—	7
Altre non identificate	1	—	3	2	—	—	6

([1]) I dati numerici non si riferiscono alle prede, bensì ai serpenti con preda.
([2]) Individuo subadulto.
([3]) Individuo con una prominenza dura bilaterale nella parte posteriore del tronco.
([4]) Individuo con aspetto cachettico pronunciato.
([5]) Preda: *Oryctolagus cuniculus*.

In sintesi *Elaphe quatuorlineata* appare cibarsi essenzialmente di uova e nidiacei, preferendo i secondi man mano che progredisce il suo ciclo trofico, in sincronia con le vicende dinamico-temporali del ciclo riproduttivo dei volatili. Ma in piena estate le sue voglie predatorie ap-

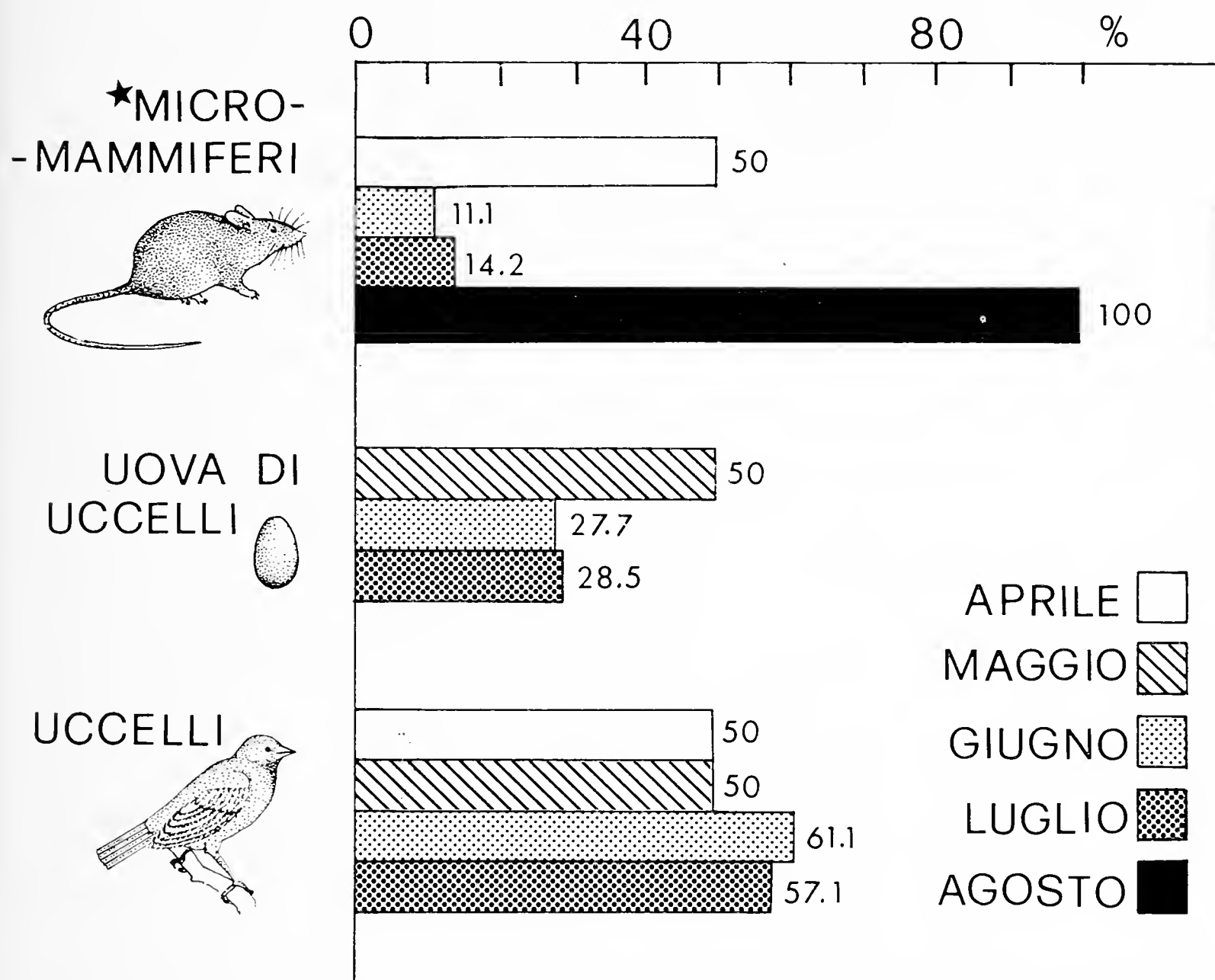



Fig. 1. — Distribuzione percentuale dei tipi di preda nella dieta mensile in *Elaphe quatuorlineata* a Castelporziano (Roma), 1972-1978. I dati percentuali non sono stati ricavati in base al numero delle prede, bensì dal numero di serpenti con preda (v. tabella I).

* Le percentuali di aprile e giugno si riferiscono rispettivamente ad un individuo subadulto ed a due individui malati (v. tabella I).

paiono dirette verso i micromammiferi. In questo periodo l'epoca della nidificazione è praticamente conclusa e l'ofidio è costretto a rivolgersi ad altre prede. Inoltre le alte temperature diurne lo devono probabil-

mente spingere all'attività crepuscolare e notturna ([3]), che facilita gli incontri con i piccoli mammiferi. Ciò giustifica la scarsità di dati relativi a questo periodo. Anche altri AA. hanno lamentato una simile rarefazione di dati nei mesi caldi: FITCH (1949) per *Crotalus viridis* e *Pituophis catenifer*, FUKADA (1959) per *Elaphe climacophora*. I tre es. catturati nell'agosto erano intenti a riscaldarsi al sole dopo piogge abbondanti e prolungate; in questo periodo l'attività ha un significato termoregolativo. A questo proposito così scrivono SAINT GIRONS & SAINT GIRONS (1956): « In marzo, aprile, maggio ed ottobre i serpenti vivono in condizioni di deficit termico permanente. La durata dell'attività giornaliera è rigorosamente delimitata dalla temperatura. Nel clima oceanico, in primavera, l'uscita è abbastanza tardiva, ma da questo momento gli animali possono passare la maggior parte della giornata all'aperto. Durante questo periodo la termoregolazione ecologica domina nettamente il comportamento.

In estate, durante il giorno, la temperatura dell'aria non è molto inferiore all'optimum dei serpenti e dei sauri notturni; essa lo raggiunge anche, in agosto, e la temperatura del substrato generalmente lo supera. A parte un breve periodo allo spuntar del sole, i serpenti possono dunque ritirarsi nelle siepi e nei cespugli. Durante i periodi caldi essi sembrano essere completamente scomparsi. In realtà attente ricerche e l'osservazione in terrario mostrano che essi sono ancora in attività, ma, non avendo più bisogno di riscaldarsi al sole, possono dissimularsi al coperto, in agguato. Si nota tuttavia un periodo d'attività mattutina ed un altro, molto meno marcato, verso le 16 o le 17. Nell'insieme della giornata la percentuale delle uscite è minima. L'attività mattutina è dovuta alla ricerca dell'acqua di rugiada ed al fatto che la temperatura dei rifugi, in quel momento, è nettamente inferiore all'optimum ».

In conclusione ed osservando la figura 2, si nota come l'andamento nutritivo annuale di *Elaphe quatuorlineata* a Castelporziano presenti una prima, debole flessione in maggio, dovuta alla fregola dei maschi, i quali in simili circostanze non prendono cibo (SAINT GIRONS & SAINT GIRONS, 1956; DUGUY, 1963, per *Vipera aspis*), ed una seconda, forte flessione in

---

([3]) Comportamento simile sembrano presentare, fra le altre, *Pituophis catenifer* (FITCH, 1949), nonché *Natrix natrix*, serpente diurno che in estate diventa notturno per adattarsi alla preda, *Bufo bufo* (SAINT GIRONS & SAINT GIRONS, 1956). Questi ultimi Autori sottolineano come, in questi casi, il regime influisca sul ciclo d'attività. Così, la maggiore reperibilità del cervone nel mese di giugno (v. tabella I) è verosimilmente dovuta, oltre che alla prima muta, che induce esigenze eliotermiche, alla ricerca delle sue prede preferite, i nidiacei, che prevalgono in questo periodo.

luglio, dovuta, oltre che al progressivo esaurirsi della stagione riproduttiva degli uccelli, alla prima muta, nonché alla gestazione delle femmine, eventi funzionali che, con pochissime eccezioni, bloccano l'istinto trofico. Il picco nutritivo si verifica in giugno, cioè nel mese in cui l'epoca della nidificazione è al suo apice (FITCH, 1963, per *Elaphe obsoleta*), mentre ad agosto la ripresa nutritiva che appare sul diagramma caratterizza la predazione dei piccoli mammiferi.

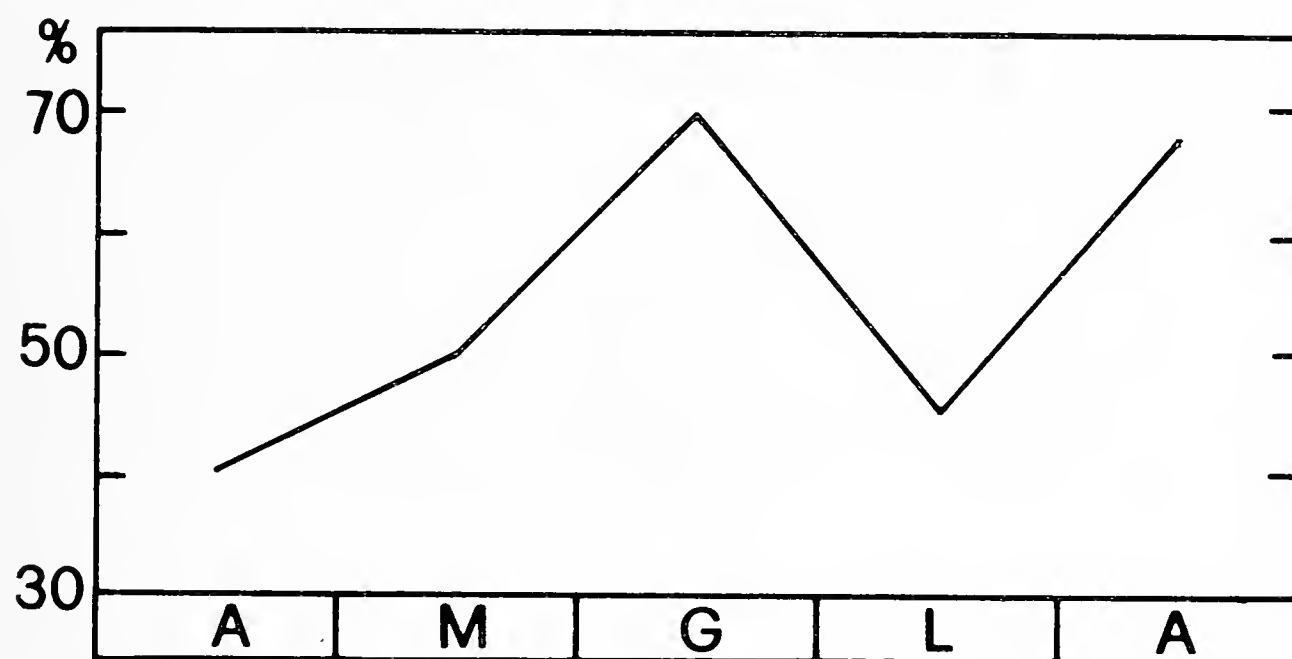



Fig. 2. — Andamento nutritivo annuale in *Elaphe quatuorlineata* a Castelporziano (Roma), 1972-1978. In ascisse: tempo in mesi (aprile-agosto); in ordinate: (n. serpenti con preda / n. serpenti esaminati) × 100.

In base al periodo in cui sono stati trovati es. in premuta, la prima muta di verificherebbe in giugno-luglio. Sono state rinvenute in natura 59 esuvie: 44 dal 16 giugno al 22 luglio (10, il 22,7%, in giugno e 34, il 77,2%, in luglio; prima muta) e 15 dall'1 al 22 settembre (seconda muta). Quindi, mentre la seconda muta sembra segnare la cessazione di ogni attività trofica (v. tabella I, nonché il paragrafo « Osservazioni in cattività »), la prima si colloca fra le prede alate ed i piccoli mammiferi.

Osservazioni in cattività.

Le osservazioni hanno portato alle deduzioni generali seguenti.

1. Esiste negli adulti la tendenza ad alternare i tipi di preda durante il decorso del ciclo attivo; ciò spesso determina *precise scelte alimentari*, più o meno protratte, a volte precedute e/o seguite dalla muta.

2. Relativamente agli adulti, i giovani consumano maggiore quantità di cibo in un arco di tempo più lungo (fabbisogno energetico elevato per i consumi di sviluppo) (Prestt, 1971, per *Vipera berus*). Inoltre non operano alcuna scelta alimentare, bensì la presa del cibo è casuale (per cui le considerazioni che si svolgeranno in questo paragrafo, a parte specifiche indicazioni, non li riguarderanno).

3. Esistono preferenze alimentari, individuali e *temporanee,* rivolte per lo più nell'ambito dello stesso tipo di preda (ad esempio, rifiuto di ratti e consumo di criceti) (Carpenter, 1952, per *Thamnophis*).

4. Gli individui di grandi dimensioni tendono preferenzialmente a nutrirsi di prede voluminose (comportamento comune a molte altre specie di serpenti).

5. Le prede morte, di ogni tipo, sono *preferite* a quelle vive (Schreiber, 1912; Boulenger, 1913). Verosimilmente la spinta a questo atteggiamento alimentare è la stessa che porta in natura le popolazioni studiate a ricercare ed a nutrirsi prevalentemente di nidicoli, che costituiscono prede inermi e praticamente immobili (v. paragrafo precedente).

6. La cattività probabilmente induce a volte negli es. allevati sfasamenti bioritmici tali da determinare l'instaurarsi di periodi ciclici trofo-accrescitivi pluriennali, deducibili dalla comparazione dei singoli periodi annuali e comportanti lunghe pause nutritive, interrotte dall'assunzione di piccole quantità di cibo, senza sensibili cali ponderali. Simili rallentamenti metabolici si riflettono anche sul numero di mute, riducendolo.

* * *

Si daranno ora alcune notizie sul consumo dei vari tipi di preda, nonché su certi rapporti fra nutrizione, muta e riproduzione.

Sauri - Specie predate: *Lacerta viridis, L. muralis nigriventris, L. sicula campestris, Chalcides chalcides. Tecnica di sopraffazione*: i sauri sono stati afferrati con i denti ed ingollati ancora vivi (4). *Osservazioni*: rappresentano il 4,8% del numero totale di prede consumate (1.034). Sono stati presi dai giovani e dai soggetti con pressanti esigenze di cibo (per stati di inanizione, preovulazione e postovodeposizione) od in condizioni fisiche alterate (Schreiber, 1912).

---

(4) I serpenti uccidono per costrizione o col veleno solo quando la resistenza delle prede od i loro mezzi difensivi (unghie, denti) ne impediscano la sopraffazione incruenta.

Uova - Sono state consumate uova di *Phasianus colchicus* e di *Gallus gallus*. Per i modi dell'oofagia si veda SCHREIBER (1912) e VANDONI (1914). *Osservazioni*: rappresentano il 2,5% di tutto il cibo assunto. La loro ingestione si è verificata per lo più (nell'80% dei casi) nel periodo iniziale del ciclo trofico. Alcuni cervoni hanno iniziato il ciclo alimentare, nutrendosi esclusivamente od anche di uova, ad aprile, altri a giugno (tabella II).

TABELLA II. - Distribuzione mensile dei principali tipi di preda in *Elaphe quatuorlineata* di Castelporziano (Roma), 1972-1978, in cattività.

Mese	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	Totale
Numero di pasti (1)	50	65	95	116	69	12	407
Numero di prede cons.	86	114	176	231	150	41	798
Tipi di preda							
Uova (%)	8,1	1,7	7,9	1,2	—	—	3,2
Uccelli (%) (2)	27,9	47,3	55,1	41,5	30	—	39,5
Micromammiferi (%) (3)	63,9	50,8	36,9	57,1	70	100	57,1

(1) Consumati da 26 esemplari, essendo stati esclusi dalla tabella i dati alimentari dei giovani, delle femmine coinvolte nelle vicende riproduttive e dei soggetti malati.
(2) Prevalentemente quaglie di 100 g ca.; in genere 1 a pasto.
(3) Prevalentemente topi di 25 g ca.; in genere 4 a pasto. Ciò giustifica il numero relativamente elevato di micromammiferi consumati.

Uccelli - *Specie consumate*: *Coturnix coturnix, Caprimulgus europaeus, Apus apus, Hirundo rustica, Delichon urbica, Motacilla alba, Lanius collurio, Sturnus vulgaris, Sylvia atricapilla, Phylloscopus sibilatrix, Erithacus rubecula, Turdus merula, Parus major, Passer domesticus, Serinus serinus, Carduelis chloris, Carduelis carduelis*. La maggior parte degli uccelli era adulta. I giovani sono stati nutriti con le specie di piccole dimensioni. Tutti i volatili mangiati sono stati offerti già morti. *Osservazioni*: rappresentano il 33,6% del numero totale di animali consumati. Nei casi in cui si è verificata l'oofagia nel periodo iniziale del ciclo trofico la presa dei volatili ha accompagnato e/o seguito quella delle uova.

Micromammiferi - *Specie predate*: *Talpa romana, Mesocricetus auratus, Sylvaemus sylvaticus, Rattus norvegicus* (forma albina), *Mus musculus* (forma albina), *Cavia porcellus*. I giovani sono stati nutriti

con ratti neonati e con topi giovani. *Tecnica di sopraffazione*: uccisione per costrizione. *Osservazioni*: rappresentano il 58,9% del numero totale di prede distrutte (note 2 e 3 in tabella II). *Esclusivo* consumo di micromammiferi è avvenuto, nell'86,9% dei casi in cui è stato assunto questo tipo di preda, nel periodo iniziale (aprile-maggio) e/o in quello finale (metà luglio-fine agosto o settembre) del ciclo trofico. Nel 23,9% dei casi si è avuta esclusiva presa di roditori nel periodo iniziale del ciclo alimentare, nel 54,3% nel periodo conclusivo e nell'8,6% in entrambi i periodi. Rispettivamente dopo, prima o fra questi due periodi nutritivi si sono manifestate prevalenti voglie ornitofagiche ([5]). Nello svolgersi del ciclo alimentare si è notata una certa tendenza a sostituire il consumo dei topi con quello dei ratti, criceti o cavie. L'apigmentazione dei ratti e dei topi non è apparsa di alcuna importanza ai fini predativi. Nella maggior parte dei casi la presa di questo tipo di preda si è verificata dopo aver interrotto l'illuminazione.

Muta - La muta si è verificata da 1 a 4 volte per ciclo attivo (moda: 2 volte). 3 mute hanno presentato i giovani (per l'elevato ritmo d'accrescimento) e la maggior parte delle femmine che sono incorse in gravidanze ([6]). Mute soprannumerarie (la 3ª o la 4ª) nel tardo autunno od in inverno sono avvenute in soggetti malati.

Le mute, nella maggior parte dei casi, hanno preannunciato importanti cambiamenti nel comportamento alimentare dei serpenti; tipicamente, nel caso più frequente di 2 mute annue, mentre alla prima (giugno-luglio) poteva succedere una fase trofica diretta su un tipo di preda diverso dal precedente (in genere dal consumo degli uccelli si passava a quello dei micromammiferi) ([7]), alla seconda (agosto-settembre) subentrava sempre l'esaurirsi dell'attività nutritiva. Da notare inoltre che anche nei casi di una sola muta annua, l'alimentazione cessava subito dopo la muta stessa.

([5]) A volte si sono avuti episodi emetici riguardanti gli uccelli, non dovuti ad eccessivo ingombro gastrico, nel momento di passaggio all'ultimo periodo nutritivo a base di micromammiferi. Il vomito dei volatili, preludendo alla predazione dei roditori, potrebbe quindi essere indicativo di situazioni funzionali ornitofagiche in via di regresso *pro mammalia* (emesi fisiologica).

([6]) 1ª muta 15 gg. ca. prima della deposizione delle uova (che avviene in luglio); 2ª muta 20 gg. ca. dopo l'ovodeposizione; 3ª muta 45 gg. ca. dopo la 2ª.

([7]) I dati percentuali che si riferiscono al diverso comportamento alimentare dei serpenti subito dopo la prima muta sono i seguenti: inizio del ciclo trofico nel 3,1% dei casi; fine del ciclo trofico nel 12,5% dei casi; consumo di un tipo di preda diverso dal precedente nel 43,7% dei casi (presa di uccelli, 18,7%; presa di micromammiferi, 25%).

Riproduzione - Le femmine che già si erano accoppiate in natura hanno digiunato in cattività per tutto il periodo gestativo (con una sola eccezione); il consumo di alimenti si era verificato prima della gestazione [8] ed è ripreso poco dopo l'ovodeposizione (PRESTT, 1971). Queste femmine hanno consumato cibo abbondante e variato, strettamente dipendente dalle richieste fisiologiche, abnormi in queste occasioni, prima per accumulare materiale plastico ed energetico per la maturazione degli ovuli (SAINT GIRONS & SAINT GIRONS, 1956), poi per recuperare una situazione ponderale deficitaria. Inoltre, dopo la deposizione delle uova si è assistito ad una buona assimilazione, rivelabile dalle feci relativamente asciutte e molto distanziate dai pasti (anche una settimana), che si opponeva ai consumi energetici avvenuti durante il periodo gestativo.

Nel complesso le femmine hanno assunto una maggiore quantità di cibo ed hanno presentato una dieta più variata rispetto ai maschi (SCHOBER, 1968). I giovani hanno raggiunto la maturità sessuale a quattro anni, parallelamente al dissolversi dell'*habitus* giovanile.

Discussione e conclusioni.

Le osservazioni in cattività hanno confermato, di massima, le risultanze emerse dalle osservazioni sull'alimentazione in natura. L'unico dato contrastante riguarda la presa di micromammiferi effettuata da alcuni cervoni nel periodo iniziale del ciclo trofico. In questi casi, tenendo conto degli sfasamenti bioritmici a cui si è accennato nel paragrafo precedente, è possibile che le peculiari condizioni metaboliche della tarda estate si conservino per tutto il periodo ibernante sino alla ripresa dell'alimentazione. Le quaglie, fra gli uccelli, e le cavie, fra i micromammiferi, sono parse le prede più gradite (probabilmente ciò è in rapporto con l'abbondanza rispettivamente di fasianidi e leporidi nella località di ricerca).

In conclusione, il ciclo alimentare di *Elaphe quatuorlineata* a Castelporziano è caratterizzato da due diverse fasi trofiche concluse entrambe dalla muta; la prima, che abbraccia la primavera e l'inizio dell'estate (primi giorni d'aprile-metà luglio), è diretta verso gli uccelli (soprattutto verso le uova ed i nidicoli); la seconda contempla la predazione dei micro-

---

(8) Nei serpenti, copula e fecondazione non sempre costituiscono eventi immediatamente successivi, in quanto l'ovulazione può verificarsi molto tempo dopo l'accoppiamento. In questi casi gli spermatozoi rimangono vitali negli ovidotti sino a tale momento. Nei casi considerati le femmine rinvenute in natura presumibilmente non erano ancora gravide, avendo preso cibo in cattività poco tempo dopo la cattura (generalmente i serpenti in gestazione non si alimentano).

mammiferi in piena estate (metà luglio-fine agosto) ([9]). Durante la prima fase, mentre diminuisce il consumo delle uova, aumenta quello dei volatili. I giovani, le femmine coinvolte nelle vicende riproduttive ed i soggetti malati non seguono queste cadenze trofo-accrescitive; in questi casi il numero delle mute aumenta (3 o 4) e la gamma alimentare comprende anche i sauri.

Mentre la ricerca degli uccelli avviene di giorno, quella dei micromammiferi sembra verificarsi di notte. GUIBÉ (1970), a proposito dell'attività notturna dei rettili, osserva: « Dalle ricerche di KLAUBER su sauri e serpenti, sembra esistere una sola fase attiva all'inizio della notte, che si prolunga più o meno secondo la stagione. In effetti, le condizioni termiche notturne sono ben differenti dalle condizioni diurne; durante la notte la temperatura decresce regolarmente con l'irraggiamento del substrato e l'attività delle specie notturne sarà compresa fra il momento in cui l'ambiente avrà raggiunto la temperatura massima e quella minima volontariamente tollerate. In queste condizioni, esiste solo una fase attiva ». Quindi, ammettendo la ricerca notturna dei piccoli mammiferi, durante la seconda fase trofica i tempi d'attività di *E. quatuorlineata* subiscono sensibili contrazioni in ragione di precise necessità termiche. Considerando inoltre che questo periodo nutritivo è molto più breve del primo (meno della metà), i cervoni di Castelporziano spendono in estate per la ricerca della preda una quantità di tempo di gran lunga inferiore a quella impiegata in primavera. La seconda fase trofica appare quindi meno importante della prima. Non è da escludere che possa anche mancare negli individui con sufficienti riserve energetiche (soprattutto di età avanzata). La specie, limitatamente alle popolazioni studiate, appare perciò prevalentemente ornitofaga.

Nei serpenti il regime alimentare varia con l'età (qualitativamente per probabili dettami filogenetici), il sesso e la disponibilità delle prede, la quale, a sua volta, è funzione della stagione e della località (CARPENTER, 1952; SAINT GIRONS, 1951; FUKADA, 1959; FOMINA, 1965; GOIN & GOIN, 1971; etc.). Le prede consumate in natura dai cervoni raccolti appartenevano al tipo più abbondante e disponibile in quel momento stagionale, relativamente ai tempi d'attività degli ofidi. Ma, in cattività, i serpenti,

---

([9]) In molte località di Castelporziano *Elaphe quatuorlineata* e *longissima* vivono insieme. Poiché quest'ultima vive prevalentemente a spese di micromammiferi, in estate le due forme (verosimilmente entrambe crepuscolari e notturne in questa stagione) non potrebbero coesistere. Essendo però *E. longissima*, al contrario della congenere, igrofila e poco termofila, in questo periodo caldo-secco attraversa uno stadio di calo metabolico, con effetti limitanti sulla presa del nutrimento, che si protrae sino all'ibernazione.

pur potendo scegliere un diverso tipo di preda, hanno optato, nella maggior parte dei casi, per quello stesso che, in base alle osservazioni di campagna, avrebbero ricercato in natura. Queste scelte « obbligate » fanno pensare all'intervento di fattori endogeni che, nel determinismo del comportamento ofidico, giocano sempre un ruolo preponderante su quelli esogeni. A questo proposito così scrivono SAINT GIRONS & SAINT GIRONS (1956), riferendosi a serpenti in cattività: « ... la successione del rifiuto, quindi dell'accettazione ed infine della ricerca del nutrimento è indipendente dai fattori esterni ed obbedisce ad un determinismo fisiologico interno ». In definitiva le scelte alimentari potrebbero essere programmate geneticamente, come espressione dell'adattamento al ciclo stagionale delle prede. Nel qual caso *E. quatuorlineata* risulterebbe molto specializzata e, come tale, strettamente legata all'ambiente. Questo presunto, rigido adattamento potrebbe essere una delle cause della sua progressiva rarefazione, in rapporto all'evolversi della degradazione ambientale. Al contrario di altri ofidi più elastici dal punto di vista nutritivo (limitatamente alla gamma alimentare specie-specifica), questo serpente vive solo in aree naturali dalle caratteristiche fisiche e biotiche parallele alle sue precise esigenze trofiche.

BIBLIOGRAFIA CITATA

ANGEL F., 1946 - Faune de France. 45. Reptiles et Amphibiens - *Lechevalier*, Paris.

ANGEL F., 1950 - Vie et moeurs des Serpents - *Payot*, Paris.

BARR T. C. JR. & NORTON R. M., 1965 - Predation on cave bats by the pilot black snake - *J. Mammal.*, 46: 672.

BOULENGER G. A., 1913 - The snakes of Europe - *Methuen & Co. LTD.*, London.

CARPENTER C. C., 1952 - Comparative ecology of the common garter snake (*Thamnophis s. sirtalis*), the ribbon snake (*Thamnophis s. sauritus*), and butler's garter snake (*Thamnophis butleri*) in mixed populations - *Ecol. Monogr.*, 22: 235-258.

CHERNOV S. A., 1957 - On the adaptation of certain snake species of our fauna for eating birds' eggs (in russo) - *Zool. Zh.*, 36: 260-264.

DUGUY R., 1963 - Biologie de la latence hivernale chez *Vipera aspis* L. - *Vie et Milieu*, 14: 311-443.

EASTERLA D. A., 1967 - Black rat snake preys upon gray *Myotis* and winter observations of red bats - *Amer. Midl. Nat.*, 77: 527-528.

FITCH H. S., 1949 - Study of snake populations in central California - *Amer. Midl. Nat.*, 41: 513-579.

FITCH H. S., 1963 - Natural history of the black rat snake (*Elaphe o. obsoleta*) in Kansas - *Copeia*, 1963: 649-658.

FOMINA M. I., 1965 - On the feeding habits of the steppe viper in spring and summer periods (in russo) - *Zool. Zh.*, 44: 1100-1103.

FOWLER J. A., 1947 - Snakes eating bats - *Copeia*, 1947: 210.

FUKADA H., 1959 - Biological studies on the snakes. V. Food habits in the fields - *Bull. Kyoto Gakugei Univ.*, B, No. 14: 22-28.

GANS C., 1953 - A further note on the regurgitation of artificial eggs by snakes - *Herpetologica*, 9: 183-184.

GOIN C. J. & GOIN O. B., 1971 - Introduction to herpetology - *Freeman & Co.*, San Francisco.

GUIBÉ J., 1970 - In: Traité de Zoologie. 14. Reptiles - *Masson*, Paris.

HUDSON R. G., 1947 - Ophiophagous young black snakes - *Herpetologica*, 3: 178.

KLAUBER L. M., 1939 - Studies of reptile life in the arid southwest - *Bull. Zool. Soc. San Diego*, No. 14: 1-100.

KLAUBER L. M., 1956 - Rattlesnakes - *Univ. Calif. Press*, Berkeley & Los Angeles.

LACÉPÈDE B. G., 1789 - Histoire naturelle des Serpents - Paris.

LAFERRERE M., 1970 - Observations erpétologiques - *Riviera Scient.*, 1970: 89-90.

MERTENS R., 1960 - Anfibi e rettili - *S.A.I.E.*, Torino.

PRESTT I., 1971 - An ecological study of the viper *Vipera berus* in southern Britain - *J. Zool., Lond.*, 164: 373-418.

SAINT GIRONS H., 1951 - Écologie et éthologie des Vipères de France - *Ann. Biol.*, 27: 755-770.

SAINT GIRONS H. & SAINT GIRONS M. C., 1956 - Cycle d'activité et thermorégulation chez les Reptiles (Lézards et Serpents) - *Vie et Milieu*, 7: 133-226.

SCHOBER M., 1968 - Erfahrungen bei der Haltung und Zucht von Vierstreifennattern (*Elaphe qu. quatuorlineata*) im Terrarium - *Zool. Gart.*, 35: 7-21.

SCHREIBER E., 1912 - Herpetologia europaea - *Fischer*, Jena.

SMITH H. M., 1953 - Case history of a snake with an irregurgitable artificial egg - *Herpetologica*, 9: 93-95.

VANDONI C., 1914 - I rettili d'Italia - *Hoepli*, Milano.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 219-226, 15-XII-1979

GIUSEPPE NANGERONI (*)

IL CATASTO DEI LAGHI ALPINI ITALIANI

Riassunto. — Il Comitato Scientifico Centrale del Club Alpino Italiano si è impegnato per l'esecuzione del *Catasto dei laghi alpini italiani.* Il Catasto dovrà comprendere: la compilazione delle *schede,* una per ogni lago; la formazione di *tabulati,* ciascuno per valle di medie dimensioni; l'assegnazione di un *numero* ad ogni lago con un prefisso corrispondente alla valle; la *cartina geografica* schematica di ciascuna valle con la posizione delle singole conche lacustri secondo i tabulati. Si danno ragguagli sul metodo da seguire per l'esecuzione del progetto.

Abstract. — *The Cadastre of Italian Alps lakes.*

The Central Scientific Comitee of Club Alpino Italiano engaged himself for the execution of the *Land Cadastre of Italien Alps lakes.* The land register will have to include: the compilation of the *files,* one for each lake; the formation of *tabulations,* one for each medium dimension valley; the assignement of a *number* to each lake with a corrisponding prefix to the valley; the *schematic map* of each valley with the location of the single lake hollows in relation with tabulations. Instructions are given on the procedure to follow for the execution of the project.

Nel 1975 il Comitato Scientifico Centrale CAI si è preso l'impegno di iniziare l'esecuzione del *Catasto dei laghi Alpini italiani,* come prova e preludio al Catasto dei laghi di tutte le montagne italiane, per ora escludendo, naturalmente, i grandi laghi prealpini (Lago d'Orta, Maggiore, ecc. fino al Garda compreso) e quelli pedemontani (Lago di Varese, Pusiano, ecc.). Il Catasto dovrà comprendere tre tipi di memoriali: *schede,* una per ogni lago; *tabulato,* uno per ogni valle d'una certa importanza; *carta topografica* schematica, scale superiori al 100.000 con la indicazione precisa della posizione dei laghi per ciascun tabulato.

I) Anzitutto le *schede.* Ogni lago deve avere la sua scheda. Per la raccolta dei dati fondamentali d'ogni lago venne preparato un modello di scheda da parte di Augusto Pirola (botanico), Renato Pozzi (geologo),

(*) Via Aldo Manuzio 15, 20124 Milano, tel. 652446.

Giancarlo Bortolami (geologo) e Giuseppe Nangeroni (geografo). Ne sono state stampate per ora mille copie che vennero distribuite in gran numero a chi ne faceva richiesta, dopo avere informato tutte le sezioni e sottosezioni del CAI attraverso circolari e articoli. In un primo tempo si è trattato di raccogliere tutti i dati possibili già esistenti, di assicurarsi localmente della ancora attuale presenza di tutti i laghi indicati sulle carte topografiche (soprattutto sulle tavolette al 25 mila dell'I.G.M.), di elencare anche quei laghi che non compaiono su tali carte o, ad ogni modo, non ancora conosciuti nella bibliografia scientifica e specifica, e di aggiungere qualche nuovo dato, direttamente rilevato. Poiché non era possibile in questo primo tempo pretendere particolari ricerche esatte ed esaurienti sulla vegetazione, sulla fauna e su tanti altri fatti, geolitologici, topografici, meteorologici, umani, ecc., si è rimediato, in via preliminare, invitando a stendere su una delle due pagine della scheda una descrizione su quanto si riteneva opportuno, anche senza la pretesa, per ora, di dati precisi e completi. Naturalmente gran parte di queste osservazioni verranno eseguite in seguito, attraverso tempi lunghi e da parte di specialisti; ora si tratta soprattutto di esplorare quanto meglio è possibile una *valle* sotto l'aspetto *laghi*, controllare soprattutto la presenza di laghi già noti o non ancora ufficialmente conosciuti e notare la scomparsa di quelli già noti nelle carte, nella bibliografia, nella tradizione locale o anche solo alpinistica.

Il primo problema fu quello di prendere una decisione sui limiti del concetto di *lago*. Dimensioni (ampiezza, profondità)? durata (perennità, periodicità, temporaneità)? origine (naturale, artificiale)? Si è *convenuto* di prendere come laghi di diritto anche le conche idriche di piccole dimensioni, purché superiori a 10 mq di superficie e a qualche decimetro di profondità, e anche le conche idriche temporanee, più o meno periodiche, purché la loro durata visibile non sia inferiore a 2-3 mesi. Per quanto non siano elementi sempre controllabili, si è stabilito di annotare sotto riserva, cioè con interrogativi, quando la visita ha dato valori negativi rispetto a quelli convenzionali, perché effettuata in periodi di siccità o di tardo autunno.

Ogni scheda verrà collocata in una busta adatta, nella quale verranno in seguito collocati eventuali altri fogli di notizie successive, fotografie, ecc., ciascuna con l'autore e la data.

Queste buste verranno conservate nell'Archivio del Comitato Scientifico Centrale situato nella Sede Centrale del CAI, Milano, Via Ugo Foscolo, 3 (tel. 02/8057519). Nel caso di difficoltà di spazio, si potrà proporre, ad esempio, la biblioteca della Società Italiana di Scienze Naturali, con sede nel Museo Civico di Storia Naturale in Milano, Corso Venezia 55, tel. 02/702018.

II) Poi un elenco in *tabulato* dei laghi per ogni valle d'una certa importanza, tale almeno per numero di laghi.

E' probabile che una valle, pur essendo confluente in un'altra, abbia una tale importanza da poter avere una numerazione a sè, indipendente; così è, ad esempio, della Val Vermenagna che pur essendo confluente, ma nella parte bassa, della Valle del Gesso (Alpi Marittime); e così dicasi per stessa Valle del Gesso, che avrà una sua numerazione indipendente, pur essendo confluente della Valle Stura di Demonte, ma in basso.

Naturalmente bisogna fissare bene preventivamente almeno per convenzione, ma con senso critico, i limiti dei singoli gruppi alpini tradizionali, localizzandoli teoricamente e, solo per il nostro caso, non nella depressione tradizionale, ma su una vicina cima che faccia da spartiacque tra le due valli contigue, e questo perché la partizione in gruppi montuosi è orografica, mentre la nostra partizione è, evidentemente, idrografica. Così per esempio, per la separazione Alpi Marittime-Alpi Cozie, noi dovremo, per il nostro caso, non assumere il Colle della Maddalena, ma *supporre* la quota 2833, circa 4 Km a NE del Colle, poco sopra il Colle della Scaletta che divide le acque che scendono in Valle Stura da quelle che scendono nella contigua Val Máira.

Quanto alla numerazione, si è convenuto che ogni valle un po' importante, ma non troppo grande né troppo complicata per la presenza d'un eccessivo numero di valli confluenti in essa, abbia la sua numerazione dall'1 in avanti, premettendo un prefisso doppio: il primo riferito al nome del gruppo fondamentale alpino dal nome tradizionale di appartenenza, per es. « *Li* » per Alpi Liguri, « *Ma* » per Alpi Marittime (nel caso di ulteriore suddivisione della Alpi Marittime in meridionali e settentrionali, avremo « *Mam* » e « *Mas* »), « *Re* » per Alpi Retiche, ecc.; il secondo riferito al nome della Valle o del gruppo delle valli minori confluenti o del fiume corrispondente (p. es. *Ve* per Valle Vermenagna, *Sa* per Valle Sarca). Così p. es. il Lago di Laroussa situato nella Valle Stura di Demonte nelle Alpi Marittime, avrà il seguente titolo: Mas. St. 42 Lago di Laroussa.

Ogni tabulato conterrà i seguenti elementi per ogni lago:

1) Il *numero d'ordine del lago,* stabilito cominciando in alto da sinistra entrando nella valle (destra idrografica), da 1 in avanti, tenendo generalmente lo stesso ordine anche per i bacini minori di cui necessariamente quasi tutte le valli sono costituite, distribuiti, cioé, non solo secondo l'altitudine (dall'alto al basso) ma distintamente anche per i bacini, sia pure minimi.

2) Il *nome ufficiale* è quello della Tavoletta I.G.M.; se non c'è si mette una lineetta.

3) *Gli altri nomi* sono quelli soprattutto usati dal popolo, possibilmente scritti nella forma dialettale, trascritta il più possibile con lettere italiane, salvo evidenti eccezioni di cui si dirà. Per esempio: *c* finale è duro; se *c* finale è dolce, scrivere due *c*, cioè *cc*; se *u* come *u* francese, scrivere *ü*; come *eu* francese, scrivere *ö*; se *g* finale è duro, scrivere *gh*; *s* come in italiano; ma se l'*s* è dolce, anche quando in italiano sarebbe dura, scrivere *s*; se invece è dura, anche quando fosse tra due vocali, scrivere *s* sottolineato; *sc* come in italiano; ma se le due lettere si pronunciano separate, pur essendo il *c* dolce, scrivere *s'c*; *e* muta e *h* muta-aspirata, scrivere tra parentesi (*e*), (*h*). Mettere sempre l'accento tonico sulle tronche e sulle sdrucciole.

Se nei toponimi di alcuni dialetti non si vuol fare la trascrizione italiana (per esempio nel dialetto occitano, in quello ladino, in quello valdostano, in quello dei valser, ecc.) è necessario dire chiaramente quale lingua si è seguita nella trascrizione. E' poi ovvio che i toponimi veramente francesi (non dialettali) della Val d'Aosta o di alcune valli cuneesi, e quelli veramente tedeschi dell'Alto Adige debbano essere trascritti secondo la grafia francese o tedesca, sempre, però, informando opportunamente il lettore. E' poi naturale che i toponimi romanci e ladini debbano essere trascritti come in italiano (p. es. non Morteratsch, ma Morteràcc; e non Pitschadu, ma Pisciadù).

Se si vuole proporre un nome nuovo al lago (perché assolutamente inesistente) ricavarlo da qualche fatto vicino: un monte, una baita, un albero. Se vi sono 2-3 laghi in gradinata, e si vuol mettere o conservare un nome unico, indicare con 1-2-3, cominciando dall'alto, oppure usare: soprano, di mezzo, inferiore, ecc.

4) Il nome della *valletta minore* in cui si trova il lago.

5) *Altitudine*: in metri s/m; per maggior precisione, se è ricavata dalla tavoletta indicare *T*; se dall'altimetro, indicare *A*; se molto approssimata e personale, con *c*, che significa « circa ».

6) *Superficie*: in mq; per maggior precisione dire se è ricavata dalla tavoletta *T*, o per misura personale d'una certa precisione *p*, o approssimativa con *c*, da altre fonti *F*, da informazioni ufficiali soprattutto se il lago è artificiale *U*.

7) *Profondità* in metri (indicare il numero dei metri), oppure in decimetri, indicando genericamente con *d*; e per maggior precisione in-

dicare se il valore è ricavato dalla tavoletta *T*, o da misurazione personale precisa *p*, o approssimata *c* (= circa).

8) *Immissario* (sottointeso torrente) se sì o no; se sì, indicare possibilmente il nome; indicare anche il tipo di alimentazione prevalente (neve? pioggia?, ecc.).

9) *Emissario* (sottinteso torrente) se no, indicare se vi è presenza di inghiottitoio; se sì indicare se l'emissario esce tagliando roccia, morena o altro detrito.

10) *Posizione*, cioè il sito, la posizione topografica in cui si trova il lago: fondovalle, spianata di circo, spianata di terrazzo, balconata, terrazzo (in roccia o in detrito mor., alluv., ecc.), piana o conca carsica, subglaciale, sopraglaciale, ecc.

11) *Origine*: *N* se naturale, e in tal caso aggiungere l'origine particolare: sbarramento glaciale, sbarram. morenico, sbarram. morenico-glaciale, sbarram. conoide-fluviale, sbarram. frana, tra detriti vari, carsica (fondo dolina), tettonica recente, da corrosione-erosione nivale, da escavazione glaciale, ecc.; sempre, s'intende, l'*origine ultima*, probabile, non le altre eventuali cause precedenti, ricordando che se vi è una corrispondenza tettonica (faglia, ecc.), per dimostrare che questa è la causa vera e ultima, bisognerebbe dimostrare che l'età della conca del lago è quella della faglia (si pensi che in genere le faglie maggiori risalgono a milioni d'anni fa, mentre la conca del lago è magari solo quaternaria, cioè risalente a non più di un milione d'anni o, addirittura solo al würmiano).

12) *Rocce circostanti*: gneiss, micascisti, filladi, granitoidi, calcari, calcescisti, arenarie, conglomerati, argilliti, ofioliti, porfidi, basalti. Se possibile, anche l'età geologica.

13) *Altri laghetti minori e pozze*, nelle immediate vicinanze.

14) *Tavoletta I.G.M.*, scala 1 : 25 mila; se possibile indicare anche la data dell'ultimo rilevamento. Indicare anche il numero del Foglio, oltre il quadrante e l'orientamento (esempio: Utopia, 620, IV, SO).

III) *Una cartina topografica* per ogni gruppo, per ogni Valle, a scale possibilmente superiori al 50.000, in cui figuri la posizione dei singoli laghi, col proprio numero, e delle pozze-laghetti, e dalla quale si riconosca abbastanza bene la posizione dei laghi rispetto alle acque (imm. e emiss.) e alle montagne e selle della valle. Il numero del lago deve naturalmente corrispondere a quello del Tabulato. Sarà necessario distinguere i laghi

(● circoletto grande) dalle pozze (+ crocetta); così sarà necessario indicare con una lineetta la diga di quei laghi artificiali e semi-artificiali (•) o con un quadratino □ se la conca è priva di diga (laghi in cave di argilla per fornaci di laterizi).

BIBLIOGRAFIA

Limitatamente ai problemi d'indole generale avente come scopo un catasto.

LAURETI L. - *I laghi della provincia di Varese. Saggio di Catasto limnologico* (Atti XX Congr. Geogr. Italiano. Roma, 1967).

GELICH F. - *Il Catasto dei laghi Italiani* (Atti XIV Congr. Geografico Italiano, Bologna, 1947).

TOMASI G. - *Origine, distribuzione, Catasto e bibliografia dei laghi del Trentino* (Studi trentini di Sc. Nat. - Trento, 1962).

BERRUTI G. - *Il Catasto dei laghi bresciani* (« Natura bresciana » Atti Museo Civ. St. Nat., Brescia, 1967).

RICCARDI R. - *I laghi d'Italia* (Boll. R. Soc. Geograf. Ital., Roma, 1925).

A Brescia, indipendentemente dal CAI, è sorto un gruppo di valenti operatori, facenti parte del *Centro Studi Naturalistici Bresciani* (recapito: Dr. Giuseppe Berruti, Viale Europa, 4 - 25100 Brescia) che va studiando i laghetti delle Valli bresciane, esaminandoli non solo per un eventuale catasto, ma anche sotto i vari aspetti, dal topografico al biologico, geomorfologico, ecc.. Inoltre è opportuno ricordare l'esistenza in Italia d'un ente interessato proprio a questi problemi, ed è l' *Istituto italiano di Idrobiologia* con sede a Pallanza (Novara). E si aggiunga, l' *Istituto di ricerca sulle acque,* con sezione di *Idrobiologia applicata* a Milano (Via Vanvitelli), del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Roma). In ogni Regione vi è poi un assessorato che s'interessa, tra l'altro, di Limnologia; per esempio nella Regione Lombardia vi è soprattutto l'*assessorato Ecologia* (Caccia, Pesca, ecc.), che ha la Sede in Milano, Via Porlezza, 12, oltre ad altri assessorati (Cultura, ecc.).

Riferendoci ora al CAI, rileviamo che la fatica e le spese per compiere questo lavoro culturale non possono essere valutati e saldati con moneta; è un lavoro che si può compiere solo con l'amore per questi fatti naturali e col desiderio di far conoscere questi laghi nella loro essenza, nella loro origine ed evoluzione e, mi sia permesso (un po' di romanticismo non fa male), anche nella loro bellezza.

Nelle due pagine seguenti si può vedere la riproduzione delle due facciate d'una scheda.

CLUB ALPINO ITALIANO
Comitato Scientifico Centrale
MILANO - Via U. Foscolo 3

Catasto dei piccoli laghi di montagna italiani
scheda di identificazione

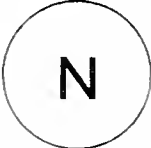
N. catasto Mas. St. 8 | Regione Piemonte | Provincia Cuneo

NOME corrente (in italiano o in dialetto) L. soprano (o superiore) della Valletta

NOME UFFICIALE (dalla cartografia I.G.M.) L. soprano della Valletta

Comune Aisone Località Valletta

Valle (o Gruppo montuoso) Stura di Demonte - Valletta di Aisone

Posizione: long. 5 ° 14 ' 42 " 0 lat. 44 ° 15 ' 00 " N Dati: approssimati O; sicuri Ø

Quota (m s.l.m.) 2231 Superficie (m², ha, km²,) 70.000 mq [indicare l'unità di misura]

CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

I.G.M.: Foglio 90 Quadr. I Tav. SO (Data di pubblicazione ....)

Altra cartografia (editore, scala, nome carta) CAI-Cuneo, cartine alpinistiche A.M. f 4
Ist.Geogr.Centrale,TO,Alpi Liguri e Maritt. f.8

Planimetria: esecuzione a vista Ø con strumenti O

scala geografica 1:10.000 (1 cm = 100 m) autore ....

Orientamento Nord N

Riportare in questo rettangolo il rilievo topografico del lago: contorno, isóbate, possibilmente anche qualche sezione verticale, punti di riferimento circostanti. Le isóbate (= linee di eguale profondità) si riferiscono all'altitudine della quota del livello del lago supposto questo a zero; quindi rappresentano le profondità rispetto allo zero, e sono perciò indicate sempre con segno negativo. Superfluo indicare le isoipse sopra lo zero del lago.

Osservazioni del rilevatore:

E' uno dei più ampi specchi d'acqua della V.Stura; gravita su la media valle, in quanto il Rio Valletta che percorre il vallone omonimo confluisce in Stura poco a monte di Demonte, in destra.
Il Lago sup. della Valletta (Valletta di Aisone) occupa una conca molto incassata, fra alte e precipiti pareti, scavata dal ghiacciaio quaternario ma non si esclude una preesistente conca di origine tettonica successivamente rimaneggiata dal ghiacciaio. Nel Lago si immette con alta ed imponente cascata la massa d'acqua proveniente dalle parti superiori (terrazzi a NE della R.ca Pertusà e Pan Perdù) Mentre ci sono ruscelli vari che alimentano il lago (oltrechè il contributo dovuto alla fusione della neve, sempre notevole) questo non ha emissario visibile, ma l'acqua si scarica con imponente fuoriuscita assai più in basso trovando vie occulte attraverso fratture della roccia. Le rocce sono gneissiche del Massiccio Cristallino delle A. Marittime, dalle tinte scure per la presenza di ossidi ferrosi. Nei pressi passa la mulattiera che dalla bassa V.Stura (Demonte-Aisone) sale al Colle della Valletta.
Il lago ha una profondità notevole, acqua limpida, colori cangianti di solito scuri; nei pressi vegetano alcuni larici, cespuglietti ed erbe pioniere; ampi ed estesi campi di detriti di ogni forma e dimensione nei dintorni; una conoide si protende nello specchio d'acqua a SE di esso dovuta al materiale convogliato dal vallone superiore. Presenza di ittiofauna anche abbondante ed altre forme animali (batraci ed insetti acquatici).

Nome e indirizzo del rilevatore	Sezione C.A.I.	Data del rilevamento
G.C.Soldati, v.Garibaldi 8, Cuneo M. Bruno, v. Piave 4, Cuneo	Cuneo	1977

Istruzioni per la compilazione della scheda:

1) Il numero di catasto è posto dagli ordinatori (Comitato Scientifico Centrale C.A.I.).
2) Tutte le indicazioni devono essere scritte in carattere stampatello.
3) L'indicazione di cartografie diverse da quella IGM deve essere completa (titolo, scala, data di pubblicazione).
4) Per la planimetria sono da indicare il valore unitario della scala grafica e la direzione del nord nel cerchio, mediante una freccia.
5) Nelle osservazioni il rilevatore è necessario che metta tutto quanto ritiene utile alla migliore conoscenza del lago, sia dal punto di vista fisico che biologico; indicando in modo completo la eventuale bibliografia che ne tratta direttamente; sarà quindi conveniente che indichi la roccia in cui si trova il lago.
6) Tutto quanto non rientra nella scheda può essere fatto oggetto di descrizione specializzata o monografica da fare in una relazione a parte.
7) Le schede e le eventuali relazioni allegate si prega che vengano inviate al Comitato Scientifico Centrale del C.A.I. - via Ugo Foscolo, 3 - Milano 20121.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 227-268, 15-XII-1979

G. C. Soldati (*)

PRIMO TENTATIVO DI UN CATASTO DEI LAGHI ALPINI DELLA PROVINCIA DI CUNEO

Riassunto. — Il presente lavoro è il primo passo per la catalogazione dei laghi delle vallate alpine della Provincia di Cuneo (Piemonte, Italia). Sono trattati 281 laghi, delle Valli Casotto, Corsaglia, Ellero, Pesio, Vermenagna, Gesso, Stura di Demonte, Maira, Varaita, Po.

Abstract. — *First effort of a Cadastre of the Alpine lakes in the District of Cuneo (Italy).*

The paper is the first step toward a Cadastre of the Alpine lakes in the District of Cuneo (Piemonte). 281 lakes of Casotto, Corsaglia, Ellero, Pesio, Vermenagna, Gesso, Stura di Demonte, Maira, Varaita, Po valley are taken into consideration.

Le vallate alpine che scendono dall'arco delle Alpi Marittime (meridionali e settentrionali) e Cozie meridionali [1] verso la pianura padana ed interessano la provincia di Cuneo ospitano numerosissimi *specchi d'acqua,* taluni di notevoli dimensioni, altri più modesti, fino ad arrivare a quelli minimi od alle semplici pozze.

Numerarli e descriverli tutti è praticamente impossibile; molti dei più piccoli hanno inoltre una durata effimera o temporanea o saltuaria: infatti in primavera sono introvabili perché la neve ancora li ricopre e durante la tarda estate si riducono ad una piccola spianata di fango disseccato, per riprendere poi consistenza alle piogge autunnali. Altrove piccole conche terrose accolgono un po' d'acqua solo in occasione di piogge, magari temporalesche, che poi se ne va percolando attraverso il terreno. Per cui resta, intanto, il dubbio, quando si individuano, di elencarli o meno fra i laghi o le pozze o trascurarli del tutto.

Per taluni, di natura carsica od affine, si possono avere fortissime variazioni di livello, passando dall'aspetto di « grandi » laghi a quello di

(*) Corso Garibaldi 8, 12100 Cuneo, tel. 0171/2289.

(1) Per i limiti di questi tronchi montuosi delle Alpi occidentali, vedasi a pag. 231.

misere pozzanghere, poiché l'acqua trova vie di uscita sotterranee ed il lago funge soltanto da bacino di compenso e regolazione per la falda ipogea.

Qualcun altro è alimentato da una sorgente, anzi è lui stesso una sorgente; per altri (L. Valletta, L. Portette) pur essendo la conca ospitante costituita da roccia gneissica compatta, l'emissario è occulto e l'acqua trova vie interne (forse per la presenza di fratture e faglie) per defluire e ricomparire a quota inferiore, come grandiosa risorgenza.

Molti specchi d'acqua sono ospitati in una concavità della roccia scavata per azione glaciale, che si presenta tuttora nuda e priva di vegetazione, ma più spesso la roccia è mascherata e nascosta sotto una coltre di detrito più o meno grossolano e di spessore variabile da pochi decimetri a parecchi metri (frane, depositi morenici od alluvionali, ecc.). Dove il detrito è più terroso (componenti più minuti ed alterati) si notano con frequenza imbuti crionivali, mentre altri imbuti sono dovuti a dissoluzione delle evaporiti (caratteristici quelli dell'alta Val Màira verso il Col Maurín).

Le *rocce* che ospitano queste masse d'acqua, grandi o piccole che siano, appartengono a tipi svariatissimi, cristalline o metamorfiche o sedimentarie; esse compaiono su grandi estensioni, sovrapposte o incuneate, stante la grande estensione dell'area considerata (Alpi Occidentali della provincia di Cuneo). Nell'alta V. Vermenagna, nelle vallate dei Gessi, nell'alta V. Stura compaiono per lo più le rocce cristalline delle famiglie dei graniti e degli gneiss (*latu sensu*) costituenti l'importante Massiccio Cristallino dell'Argentera-Mercantour: proprio qui, data la natura della roccia molto compatta, il ghiacciaio ha potuto operare in modo grandioso scavando tutte quelle cavità che ci danno il maggior numero (la maggior concentrazione) di specchi d'acqua, come oggi possiamo constatare.

Fanno corona a questo nucleo cristallino, verso N e verso S, ampie fasce di terreni sedimentari marini (celcescisti, calcari e dolomie) intercalati da altri quarzitici, di età cretacica, giurese, triassica e permica, mentre ancora più a N compaiono le ofioliti delle Alpi Cozie (Val Varaita e Val Po).

In generale il coefficiente di *deflusso* è piuttosto elevato, stante la compattezza e impermeabilità di gran parte delle rocce, in specie per quelle delle Alpi Marittime, un po' meno per quelle della fascia calcarea. Le precipitazioni in questo settore delle Alpi italiane sono abbondanti e maggiori, a pari quota, che in altri settori della catena alpina [2]; talvolta, in primavera, si hanno « precipitazioni gialle » dovute a polveri

---

[2] Vedasi a pagg. 232-233.

provenienti dall'Africa, che sollevate e trasportate dalle correnti aeree di alta quota, giungono fino a noi. La « neve gialla » o le piogge « sporche » lasciano un tipico deposito che dovrebbe ritrovarsi nei sedimenti lacustri ed offrire un dato interessante di studio. L'abbondanza delle precipitazioni è dovuta in gran parte al regime aerologico (venti occidentali) ed alla vicinanza del golfo ligure-provenzale.

L'acqua dei laghi, che qui vengono considerati, è di solito limpida e fresca, almeno per quelli di alta quota ed attraversati dal ruscello (in qualche località chiamato Biál o Bedál); per quelli in ambiente terroso, soprattutto le pozze, l'acqua stagnante può essere torbida, talvolta fangosa, ricca di alghe e muffe. Nei grandi laghi abbondante è l'ittiofauna, mentre girini ed insetti acquatici e forme inferiori si riscontrano quasi ovunque, in specie lungo le rive.

I *colori*, di solito scuri, talvolta cupi o cangianti, riflettono l'ambiente circostante, raramente boscoso, ma quasi sempre scoperto e rivestito solamente di erbe e cespugli radi (flora colonizzatrice dei macereti di alta montagna).

Per i laghi di fondovalle le *alluvioni* sono più cospicue ed abbondanti (detrito minuto e fanghiglia) che per quelli d'alta quota (in cui prevalgono blocchi irregolari di ogni forma e dimensione), ma per tutti è sensibile il progressivo interramento; si possono segnalare ovunque begli esempi di conoidi e delta inoltrantisi nello specchio e formati dal materiale convogliato dall'immissario. Si fa presente inoltre che parecchie pianurette dei medi valloni sono certamente conche già un tempo lacustri ed ora completamente interrate; un esempio significativo di progressivo restringimento dello specchio d'acqua, con formazione dapprima di forme paludose a monte invase da erbe che preparano il terreno più solido, si può notare oggi al Lago della Maddalena presso il Colle omonimo alla testata della Valle Stura di Demonte.

Pochissimi sono dovuti a vero e proprio sbarramento per frana, smottamento e riunione di conoidi detritiche provenienti dai fianchi; forse l'unico esempio tipico può essere ricordato nel Lago della Rovina nel bacino del Gesso di Entracque, il quale peraltro è stato molto rimaneggiato in seguito agli impianti idroelettrici in costruzione.

I *laghi artificiali* (dighe) occupano tutti posizioni di fondo-valle e per taluni di essi è particolarmente sensibile l'apporto solido (fanghiglia) proveniente da monte (alta V. Màira e V. Varàita); da segnalare inoltre per questi laghi artificiali la forte variazione di livello in relazione al funzionamento degli impianti idroelettrici ad essi collegati; in particolari condizioni di lago semivuoto, compaiono i ruderi del vecchio paese sulle sponde del bacino di Pontechianale. Non ci sono bacini seminaturali, ot-

tenuti innalzando il livello di laghi preesistenti con dighe impostate sulla soglia sfiorante a valle.

* * *

Il Comitato Scientifico Centrale del Club Alpino Italiano si è fatto promotore della stesura di un catasto-censimento dei laghi alpini sul versante italiano. E questo è il primo contributo dell'iniziativa.

Per cominciare sono state compilate moltissime *schede* con i dati essenziali atti ad individuare i laghi alpini unitamente ad una descrizione sommaria degli stessi e dell'ambiente in cui giacciono. Sono state riunite, vallata per vallata, con sigla e con numero progressivo per facilitarne il riferimento; per ogni vallata è stata allestita una cartina topografica molto schematica ed un tabulato riassuntivo.

Per taluni laghi vicini (anche di una certa dimensione) è stata approntata una sola scheda, per la loro ubicazione e vicinanza, oppure perché in gradinata, o perché altre situazioni analoghe fanno pensare per essi ad un sistema unico. In tal senso, sono indicati in colonna sui tabulati nelle colonne 5 e 6 i laghi che formano il gruppo, con un solo numero; se ne possono avere maggiori indicazioni consultando la scheda relativa. Per indicare, invero, separatamente ognuno di questi, il numero complessivo avrebbe dovuto essere maggiorato di circa il 25%.

Le indicazioni della quota sono talvolta seguite da « c » col significato di « circa » e l'approssimazione è stata dedotta da quote vicine segnate sulla corrispondente tavoletta I.G.M. in scala 1/25.000.

La *superficie,* espressa in metriquadri (mq), talvolta variabile, è stata rilevata, in mancanza di misure dirette, dalla carta topografica od apprezzata a vista ed indicando con frasi convenzionali (alcuni, poche decine ecc.) la superficie di quei laghi più piccoli od incerti se laghi o pozze.

La *profondità,* difficile da misurare direttamente, è stata stimata con un certo grado di approssimazione in base all'andamento del profilo-sezione della conca (pendenza del pendio a monte e a valle e sui fianchi) nonché in taluni casi dalla valutazione del tempo di caduta di sassi lanciati nell'acqua limpida. Per i laghi artificiali le dimensioni delle dighe — ove siano note — offrono dati più sicuri di profondita massima, in questo caso, proprio allo sbarramento. Con la sigla « d » (= decimetrica) è stata genericamente indicata la profondità, piuttosto modesta, di quei numerosissimi bacini per lo più piccoli o minuscoli in cui l'acqua raramente raggiunge il metro di profondità, più spesso sta intorno al mezzo metro od anche meno per ridursi talvolta ad una spanna o scomparire del tutto. Sono quindi indicazioni di massima, puramente orientative, ma sufficienti per avere l'ordine di grandezza.

Più difficile dare una indicazione condensata, in due parole, dell'*origine* e della *posizione* del lago. Infatti se, spesso, la « escavazione glaciale » o il « terrazzo morenico » dicono tutto, in altri casi, condizioni concomitanti o dubbie possono complicare la relativa definizione creando incertezze.

Un'ultima osservazione sulla *sigla* usata per individuare ogni singolo lago: è costituita da due parti, la prima indica la sezione della catena alpina e la seconda la vallata a cui il lago considerato appartiene; segue un numero d'ordine progressivo, dall'1 in avanti, per i laghi di ogni singola vallata (incominciando da sinistra entrando, e in alto). Per le caratteristiche fisiche, geologiche, idrologiche, botaniche, antropiche è opportuno sezionare la catena alpina occidentale in parti un po' diverse dalla tradizionale consuetudine: infatti è meglio parlare di *Alpi Marittime meridionali* (od orientali), e di *Alpi Marittime settentrionali* (od occidentali); analogamente si parlerà di *Alpi Cózie meridionali;* mentre si confinano le *Alpi Liguri* in quel tratto a sud della Val Tánaro, sullo spartiacque fra Piemonte e Liguria. Inoltre, mentre le suddivisioni tradizionali sezionano orograficamente la catena alpina in corrispondenza di depressioni, poiché qui si debbono considerare le vallate (con i relativi laghi) si è creduto bene proporre e seguire un criterio diverso: far coincidere le suddivisioni con punti nodali e cime posti sugli spartiacque principali. Pertanto verranno considerate:

Alpi Marittime meridionali (o orientali) sigla « Mam »: dal Monte Saccarello (m 2.200) alla Testa Ciaudòn (m 2.386) con le vallate del Tanaro (solo versante di sinistra): Casotto, Corságlia, Maudagna, Éllero, Pésio.

Alpi Marittime settentrionali (o occidentali) sigla « Mas »: dalla Testa Ciaudón (m 2.386) alla q. 2.833 a sud dell'Oronaye, con le vallate del Vermenagna, Gesso di Entracque, Gesso delle Terme, Stura di Demonte.

Alpi Cozie meridionali sigla « Com »: dalla q. 2.833 al Monte Frioland (m 2.720), con le valli: Máira e Grana, Varáita, Bronda, Po.

Le iniziali delle vallate, di facile comprensione, possono essere dedotte dalle intestazioni di ogni tabulato e sono indicate su ogni cartina schematica. Queste sigle classificative servono soprattutto per più facilmente ubicare e rintracciare il lago sulla carta topografica (p. es. Maira = Ma).

Può essere utile ricordare infine che le vallate considerate, tutte tributarie prima o poi del Po, in destra, hanno un andamento grosso-modo O-E e versano le loro acque nel mare Adriatico; le adiacenti vallate del versante francese e quelle liguri hanno prevalentemente un andamento N-S versando le loro acque nel golfo ligure-provenzale e quindi nell'alto Tirreno.

Il numero maggiore di laghi è concentrato nel Massiccio Cristallino delle Alpi Marittime (Valli del Gesso e di Stura) ma un altro notevole raggruppamento si ha in alta V. Varàita ed alta V. Po nella zona del Monviso.

* * *

E' chiaro che questo lavoro è soltanto un primo passo e tutt'altro che completo. Il semplice elenco può crescere, separando quegli specchi d'acqua tenuti per il momento riuniti, come detto sopra, o scoprendone altri sfuggiti alle prime ricognizioni e raccogliendo altri dati da elaborare successivamente.

NOTA METEOROLOGICA

Si riporta qui di seguito la nota inserita a pag. 185 del volume « *Montagne Nostre* » ed. C.A.I. Cuneo, 1975.

In mancanza di dati rilevati ad alta quota o non ancora resi noti, si fa riferimento a quanto indicato sul « quaderno Nr. 1 » della Amministrazione Provinciale di Cuneo dal titolo l'*Intervento della Provincia a tutela dell'ambiente della Valle Gesso, ecc.* 1972.

A pagina 27 si legge: « le *precipitazioni medie annue* sono le seguenti:

— Valdieri (m 780): 48 anni di osservazioni h = mm 1.203

— Entracque (m 900): 48 anni di osservazioni h = mm 1.317

— Terme di Valdieri (m 1.346): 35 anni di osservazioni h = mm 1.506

— Colle di Tenda (m 1.321): 45 anni di osservazioni h = mm 1.414

Tenendo conto dell'evidente gradiente pluviometrico in relazione alla quota delle stazioni, si può presumere che la precipitazione media annua sul bacino imbrifero in esame possa aggirarsi sui 1.700 mm, ben inferiore a quello di 1.890 mm che rappresenta appunto l'afflusso su cui si fondano le previsioni, ecc. ».

Per confronto, si riportano dal volume *Il Monte Bianco* ed. Zanichelli, Bologna, 1965, alcuni valori da cui emerge l'influenza del versante (più piovoso quello francese, meno quello italiano, in merito alla direzione di spostamento delle grandi perturbazioni) nonché l'effetto di condensazione delle masse d'aria umida dovuto ai grandi ghiacciai.

A pagina 45 (seconda colonna), le precipitazioni sulle Prealpi francesi sono stimate sui 1.500 mm a m 1.000; più all'interno si ha:

— Chamonix (m 1.037) (a. 1910-1950): h = mm 1.223

— La Tour (m 1.400) (a. 1934-1960): h = mm 1.437

— Les Houches (m 1.010) (a. 1934-1960): h = mm 1.361

Pagina 64 (prima colonna), alla periferia nord:

— Le Chatelard (m 1.323) (a. 1901-1940): h = mm 1.150

— Martigny (m 471): h = mm 771

— Orsiere (m 890): h = mm 729

E ancora: « ... i venti che provengono dal Tirreno si scaricano lontano sull'arco delle Alpi Marittime ».

Per la Val d'Aosta si ha:

— Courmayeur (m 1.220): h = mm 975

— Pré St. Didier (m 990): h = mm 772

— Gran San Bernardo (m 2.476): h = mm 2.140

BIBLIOGRAFIA

Bobba G., 1908 - Alpi Marittime - C.A.I., Torino.

Dellepiane G., 1914 - Guida per escursioni nelle Alpi e Appennini Liguri - C.A.I., Milano.

Comino S., 1933 - Il Gruppo del Marguareis - C.A.I., Mondovì.

Sabbadini A., 1934 - Alpi Marittime - C.A.I., Milano.

Sacco F., 1934 - Le Alpi - T.C.I., Milano.

Bessone S., 1957 - Guida del Monviso - C.A.I., Torino.

L'Italia Fisica, 1957 - T.C.I., Milano.

Saglio S., 1958 - Alpi Liguri e Marittime - C.A.I., T.C.I., Milano.

Saglio S., 1959 - Alpi Cozie - C.A.I., T.C.I., Milano.

Il Paesaggio, 1963 - T.C.I., Milano.

Bruno M., 1974 - Alpi Marittime, nodo Clapier-Maledìa-Gelàs - C.A.I., Cuneo.

Boggia G. & P., 1977 - La valle Maira - L'Arciere, Cuneo.

Boggia G. & P., 1978 - La valle Stura - L'Arciere, Cuneo.

Balbiano C., 1978 - Il Mongioie - C.A.I., Comitato Scientifico, Milano.

Soldati G. C., 1978 - La valle Stura di Demonte - C.A.I., Comitato Scientifico, Milano.

Boggia G. & P., 1979 - La valle Gesso - L'Arciere, Cuneo.

Per la cartografia, consultare:

Le carte dell'I.G.M., fogli 78, 79, 90, 91 (scala 1 : 100.000), i quadranti al 1 : 50.000 e le tavolette al 1 : 25.000.

I fogli 6, 7, 8 dell'Istituto Geografico Centrale, Torino.

Le cartine Alpinistiche delle Alpi Marittime - C.A.I. Cuneo.

La Guida dei sentieri alpini della Provincia di Cuneo - Amministrazione Provinciale di Cuneo, Cuneo, 1970.

Per la geologia, consultare:

La Carta Geologica al 1 : 100.000, fogli 78, 79, 90, 91.

La Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera e Note Illustrative (Malaroda R., Sturani C., ecc.), Torino, Istituto Geol. Univ., 1963.

Tabulati

Abbreviazioni e spiegazioni per le singole colonne dei tabulati

1. N = numero progressivo del lago.
2. Nome ufficiale: L = Lago; L.i = Laghi.
3. Altri nomi: L = Lago; L.i = Laghi.
4. Valletta: V = Val o Valle.
5. Quota in metri: c = circa.
6. Sup. = Superficie in metri quadrati.
7. P = Profondità in metri; d = decimetrica, cioè inferiore al metro; talvolta è usato un doppio simbolo se la profondità è variabile: per es. d-2 significa da pochi dm a 2 m circa.
8. Im = Immissario.
9. Em = Emissario.
   In 8-9 sono usate talora le parentesi: (si), dove il solco vallivo pur presente, non è di solito percorso dall'acqua.
10. Posizione: v.a = valletta; rip. in grad. = ripiano in gradinata.
11. Origine: nessuna indicazione significa origine naturale; A = artificiale; escav. = escavazione; moren. = lago morenico.
12. Rocce circostanti: congl. = conglomerati; perm. = permiani.
13. Laghetti e pozze vicine: L.tti = Laghetti.
14. Tavoletta Istituto Geografico Militare al 25.000.

Il Lago Visàissa m 1.916 (Com Ma 17) (Val Màira).
Profondamente incassato fra pareti di dolomie triassiche con estesi campi detritici lungo le brulle pendici, solo in parte colonizzate da erbe, cespugli e rade conifere. Privo di emissario, l'acqua fuoriesce più in basso; alimentato da ruscelli, dalle nevi e dal percolamento; notevoli variazioni stagionali di livello; diffusi fenomeni crionivali (suoli a strisce parallele, cuscinetti erbosi, ecc.). Sullo sfondo, i contrafforti dell'Oronaye. (*Gramondi*)

I Laghi alpini delle **Valli Casotto, Corsaglia, Éllero, Pésio (Alpi Marittime)** (Sigle Codice: *Mam Ca, Mam Co, Mam El, Mam Pe*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
			V. Casotto										
1	I Lamazzi	I lamáss	V. Peira-bruna	1.830	pochi	d	no	no	rip. di circo in gradinata	carsico-crioniv.	calcari	alcuni	Valcasotto 91 I SE
			V. Corságlia										
1	L. di Revelli	L. Revelli	Revelli	2.029	800	1	si	si	circo	detrito	quarziti e conglom.	2-3	M.te Mongioie 91 I SO
2	L. Raschera	L. d'la raschera	Raschera	2.108	9.100	d-2	no	si	circo	carsico-glac.	calcari	—	M.te Mongioie 91 I SO
3	L. della Bri-gnóla	Lac d'la bri-gnöla	Brignola	2.131	5.000 ciasc.	3	si	si	circo	escav. glaciale	quarziti e conglom.	3	M.te Mongioie 91 I SO
			Val Éllero										
1	—	L. del giás Gruppetti	Rio di Bel-lino	1.921	pochi	d	no	no	pendio	detrito crionivale	calcari	—	M.te Mongioie 91 I SO
2	—	Lac d'la ratóira, lac d'la ratavléira	Biecai	2.171	4.000	d-2	(no)	no	rip. di circo in gradinata	carsico-glac.	calcari	—	M.te Mongioie 91 I SO
3	—	Laghetto del Col del Pas	Biecai	2.280c	pochi	d	no	si	pendio	detrito crionivale	calcari	—	M.te Mongioie 91 I SO
4	L. Biecài	Lac Biecai	Biecai	1.967	9.000	d-3	no	no	circo di v.a sospesa	carsico-glac.	calcari	—	M.te Mongioie 91 I SO
5	L. delle Moglie	Lac d'le möie	Biecai	2.113	6.500	d	si	no	circo	carsico-glac.	calcari	2-3 salt	M.te Mongioie 91 I SO
6	—	—	R. delle Sorie	1.500	200	d	no	no	pendio	A vasca in terra battuta	quarziti e conglom.	—	Frabosa Soprana 91 I NO
7	—	—	Lurisia	1.430	pochi	d	no	no	pendio	A vasca in terra battuta	quarziti e conglom.	—	Frabosa Soprana 91 I NO
			Val Pésio										
1	—	L. di Pianfei	T. Pogliola	560	37.500	4	si	(no)	fondo valletta	A diga in terra battuta	argille	—	Villanova Mon-dovì 80 III SO
2	Laghetto del Marguareis	—	Val del Mar-guareis	1.928	pochi	d	no	si	circo	morenico	calcari o dolomie	—	Certosa di Pésio 91 IV SE
3	—	—	Vallone del Cavallo	1.850	pochi	d	no	no	valletta	detrito, crionivale	quarziti	—	M.te Mongioie 91 I SO

I Laghi alpini della **Val Vermenagna** (Sigla Codice: *Mas Ve*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
1	Lagone	L. di Terrasole	V. Gherra	1.820	poche decine	2	no	no	pendio	pseudo-dolina	calcari	1	Certosa di Pesio 91 IV SE
2	—	Laghetti della Perla (del Colle della Perla)	V. Perla	2.000c	poche decine	d	no	no	circo	pseudo-dolina	calcari	2-3	Tenda 91 III NE
3	—	Laghetti della Perla (del Colle della Perla)	V. Perla	2.100c	poche decine	d	no	(si)	circo	pseudo-dolina	calcari	2-3	Tenda 91 III NE
4	—	—	V. d. Abisso	2.042	150	2	si	si	fondo valletta	morenico	arenarie e conglom. permiani	1	Colle di Tenda 91 III NO
5	—	L. dell'Abisso Laghetto del forte Giàura	V. d. Abisso	2.201	poche decine	d	no	si	ripiano a gradinata di v.a sospesa	escav. glaciale	arenarie e conglom. permiani	—	Colle di Tenda 91 III NO
6	—	L. del Passo del diavolo	—	2.400c	poche decine	d	no	no	circo	detrito	calcari	2	Colle di Tenda 91 III NO
7	L. dell'Oro	L. dell'Oro	—	2.446	1.500	4	no	si	circo	escav. glaciale morenico	arenarie e conglom. permiani	alcuni	Colle di Tenda 91 III NO
8	L.i dei Frisson	L. sup. d. Frisun o Frissun	V. Grande	2.128	1.500	4	si	si	circo	escav. glaciale morenico	arenarie e conglom. permiani	1	Colle di Tenda 91 III NO
9	L.i del Frissòn	L. del Frisun, o d. Frissun, o L. inf. d. Fr.	V. Grande	2.066	2.500	5	si	si	ripiano in gradinata di circo	escav. glaciale morenico	arenarie e conglom. permiani	—	Colle di Tenda 91 III NO
10	L. Vilazzo	—	V. Grande	1.870	poche decine	d	si	si	ripiano in grad. di v.a	morenico	arenarie e conglom. permiani	1-2	Colle di Tenda 91 III NO
11	L. d. Alberghi	L. degli Albert	V. Grande	2.037	6.000	6	no	si	circo	escav. glaciale morenico	idem	—	Colle di Tenda 91 III NO
12	—	—	Vermenagna	1020c	poche decine	d	(si)	(si)	fondovalle	A vasca in terra battuta	calcari	—	Limone Piemonte 91 IV SO

I Laghi del Frissón (m 2.128 e 2.066) (Mas Ve 8-9) (Valle Vermenagna).

Giacciono in piccole conche a gradinata di origine glaciale. Sono alimentati da alcuni ruscelli e dalla fusione della neve. Le rocce della cresta a destra in ombra sono calcaree (giuresi) ed appartengono alla fascia dei terreni sedimentari circondanti il Massiccio Cristallino delle Alpi Marittime, mentre quelle in cui giacciono in laghetti sono conglomerati ed arenarie permiani della poco lontana Rocca dell'Abisso. (*Gramondi*)

Il Lago del Frissón (m 2.066) (Mas Ve 9) (Valle Vermenagna).

Vedasi quanto detto al riguardo della foto in alto. (*Franco*)

I Laghi alpini della **Val Gesso** (Sigla Codice: *Mas Ge*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
1	—	—	Sabbione	1.890c	pochi	d	no	no	fondovalle	detrito, crionivale	calcari	3	Colle di Tenda 91 III NO
2	—	—	Sabbione	2.480c	poche decine	d	no	no	circo	escav. glaciale	arenarie, conglom. permiani	—	Colle di Tenda 91 III NO
3	Laghi del Sabbione	Laghi del Sabbione Laghi del Colle del Sabbione	Sabbione	2.249	1.500	d	no	si	spianata di sella	escav. glaciale	calcari e gneiss	alcuni	Colle di Tenda 91 III NO
4	L. della Vacca	L. della Vacca	Sabbione	2.263	2.000	3	no	si	v.a di circo	escav. glaciale	gneiss	2	Colle di Tenda 91 III NO
5	—	L. Vernàsca	V.tta grande (Sabbione)	2.700	2.600	3	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Colle di Tenda 91 III NO
6	L. della Valle Piccola	L. (laghi) d. Valle piccola	V. piccola (Sabbione)	2.424 —	2.000 500	1 d	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	1	Madonna delle Finestre 90 II NE
7	—	—	Quarantene (Bousset)	2.500c	200	d	si	si	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	1	Madonna delle Finestre 90 II NE
8	—	—	Quarantene (Bousset)	2.700c	poche decine	d	no	si	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
9	Lago Carbonè	L. Carbonè Lac del Carbunè	Quarantene (Bousset)	2.569	20.000	6	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
10	—	—	Innominato (Bousset)	2.600c	500	d	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
11	—	—	Rua (Bousset)	2.363 —	800 compl.	d	si	si	circo	escav. glaciale	gneiss	4	Entracque 90 I SE
12	Lago di Lausa	L.i della Làusa	Lausa (Bousset)	2.314 —	1.000 compl.	d	si	si	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	4	Entracque 90 I SE

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
13	Lago di Revel	L. di Revèl	Revel (Bousset)	2.069	poche decine	1	no	no	circo	escav. glaciale-detrito moren.	gneiss	—	Entracque 90 I SE
14	L. di Steirate	L. di Steiràte Lac d'la Steirà	Comba (Bousset)	1.872	1.000	1	no	no	circo	escav. glaciale-detrito moren.	gneiss	—	Entracque 90 I SE
15	—	—	Comba (Bousset)	1.740	poche decine	d	no	no	circo	detrito moren.	gneiss	—	Entracque 90 I SE
16	Bacino della Piastra	L. della Piastra	Gesso di Entracque	956	520.000	70	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	gneiss	—	Entracque 90 I SE
17	L. della Roccia	L. della Roccia	V. della Roccia (M.te Colomb)	2.440	15.000	6	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
18	Lago del Vej del Boue	L. (lac) del Vej del Bùe	V. Vej del Boue (M.te Colomb)	2.054	70.000	8	si	si	circo-valletta sospesa	escav. glaciale	gneiss	1-2	Madonna delle Finestre 90 II NE
19	Lago Bianco	L. Bianco dell'Agnèl	V. Murajon (M.te Colomb)	2.297	25.000	3	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
20	—	Laghetto della Maledìa	M. Colomb	2.900c	poche decine	d	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
21	Lago Bianco	L. Bianco del Gelàs	M. Colomb	2.549	2.000	d	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
22	L. dalla Siula	Lac d'la Siùla	Gesso della Barra	2.144	3.000	3	si	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
23	L. della Maura	L. della Màura	Gesso della Barra	2.370	4.000	3	si	si	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
24	—	L. del Praièt	Gesso della Barra	2.282	2.500	2	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
25	—	Laghetto del Passo di Fenestrelle	Gesso della Barra	2.450c	300	d	no	no	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	2	Madonna delle Finestre 90 II NE
26	L. della Rovina	L. della Rovina	V. Rovina	1.535	180.000	10	si	si	fondovalle	detrito	gneiss	—	Entracque 90 I SE
27	Bac. d. Chiotas	L. del Chiotàs	V. Rovina	1.978	850.000	110	si	(si)	circo-valletta sospesa	A diga in calcestruzzo	gneiss	—	Entracque 90 I SE
28	L. Brocan	L. Bròcan	V. Rovina	2.000	100.000	10	si	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Madonna delle Finestre 90 II NE
29	—	—	V. Rovina	2.561	poche decine	d	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Valdieri 90 I SO
30	—	L. del Lausètto	V. Lausetto (Gesso d. Terme)	1.800c	1.000	2	si	si	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	—	Entracque 90 I SE
31	—	Lagaròt	Lourousa (Gesso d. Terme)	1.950c	poche decine	d	no	si	fondovalletta	detrito moren. sorgente	gneiss	—	S. Anna di Val. 90 I SO
32	—	—	Lourousa	2.430c	poche decine	d	no	si	circo	detrito moren.	gneiss	—	S. Anna di Val. 90 I SO
33	—	L.tto di Nàsta	Valletta	2.800	3.500	d	no	si	circo	detrito moren.	gneiss	—	Ciriegia 90 II NO
34	—	—	Valletta	2.750c	poche decine	d	si	si	circo	detrito moren.	gneiss	—	Ciriegia 90 II NO
35	—	—	Valletta	2.600c	poche decine	d	si	si	valletta di circo	detrito moren.	gneiss	3-4	Ciriegia 90 II NO
36	—	—	Valletta	2.540c	poche decine	d	no	no	circo	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	Ciriegia 90 II NO
37	—	—	Valletta	2.500c	1.300	d	no	no	circo	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	Ciriegia 90 II NO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
38	L.i di Fremamorta	L. soprano di Fremamorta	Valletta	2.371	25 500	6	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	Ciriegia 90 II NO
39	L.i di Fremamorta	L. mediano di Fremamorta	Valletta	2.400	7.500	4	no	si	valletta sospesa	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
40	L.i di Fremamorta	L. sottano di Fremamorta	Valletta	2.359	15.500	5	no	si	valletta sospesa	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
41	—	L. di Valcüca	Valcüca (Valasco)	2.180	7.000	1	si	si	valletta di circo	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
42	—	—	Prefouns (Valasco)	2.500	poche decine	d	no	no	ripiano in gradinata	escav. glaciale-detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
43	—	—	Portette (Valasco)	2.450c	poche decine	d	no	si	valletta di circo	escav. glaciale-detrito	gneiss	2	S. Anna di Vald. 90 I SO
44	L. delle Portette	L. delle Portette	Portette (Valasco)	2.361	90.000	10	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
45	L. del Claus	L. del Clàus	Valasco	2.344	80.000	5	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	5-6	S. Anna di Vald. 90 I SO
46	L.i di Valscura	Laghi superiori di Valscura	Valscura (Valasco)	2.439 2.471 2.486 2.460	14.600 3.300 poche dec. 1.000	10 1 d 1	si	si	circo	escav. glaciale	gneiss	5-6	S. Anna di Vin. 90 IV SE
47	L. di Valscura	L. inferiore di Valscura	Valscura (Valasco)	2.274	90.400	10	si	si	rip. in grad. di v.a sospesa	escav. glaciale	gneiss	3-4	S. Anna di Vald. 90 I SO
48	—	—	Valrossa (Valasco)	2.300c	poche decine	d	no	no	ripiano in gradinata	escav. glaciale e detrito morenico	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
49	—	—	Valrossa (Valasco)	2.385	poche decine	d	no	si	valletta di circo	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
50	—	L. inferiore di Valrossa	Valrossa (Valasco)	2.500c	3.500	d	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
51	—	L. inferiore di Valrossa	Valrossa (Valasco)	2.504	2.500	d	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
52	—	L. superiore di Valrossa	Valrossa (Valasco)	2.610	1.500	d	si	si	circo	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
53	—	L. superiore di Valrossa	Valrossa (Valasco)	2.650	1.000	d	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
54	—	—	V. di Bors (Meris)	2.339	500	d	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
55	—	Laghi del Latùs	Latous (Meris)	2.030 2.054 2.080	3.200 5.000 700	d d d	si	si	valletta	escav. glaciale	gneiss	6-7	S. Anna di Vald. 90 I SO
56	—	Laghi del Matto	Matto (Meris)	2.587 2.358 2.753	3.200 9.800 1.000	d d d	si-no	si	ripiano in gradinata	escav. glaciale e detrito	gneiss	5-6	S. Anna di Vald. 90 I SO
57	—	—	Méris	2.650c	300	d	no	no	ripiano in gradinata	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
58	L. Soprano della Sella	L. soprano della Sella; Lago Sella superiore	Méris	2.329	123.000	15	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
59	—	—	Méris	2.380c 2.480 2.360c	300 150 500	d d d	si	si	valletta	escav. glaciale	gneiss	3-4	S. Anna di Vald. 90 I SO
60	—	L. Sella med.	Méris	2.000c	5.100	2	si	si	ripiano in gradinata	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
61	L. Sottano della Sella	L. Sella sottàno	Méris	1.862	117.500	15	si	si	rip. in grad. di valle (sospesa)	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
62	—	—	Méris	1.800c	700	d	no	no	fondovalle	morenico	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO

Il Lago delle Portette m 2.361 (Mas Ge 44) (Val Gesso delle Terme - regione Valasco).
Di forma rotondeggiante è incassato in una conca scavata dall'azione glaciale; non ha emissario diretto e l'acqua si scarica in fratture della roccia ricomparendo come copiosa sorgente a quota inferiore; variazioni di livello di qualche metro. Rocce gneissiche e granitiche del Massiccio Cristallino. Sullo sfondo, la Rocca Paur, le cime di Valrossa e la Rocca di Valmiana. Rifugio Emilio Questa. (*Aime*)

Il Lago inferiore (o sottano) della Sella m 1.862 (Mas Ge 61)
(Val Gesso delle Terme - Vallone della Mèris).
Forma rotondeggiante; conca d'escavazione glaciale; rocce gneissiche del Massiccio Cristallino e detriti; vegetazione scarsa. L'immissario scende ripido lungo le gradinate rocciose dal sovrastante più ampio Lago superiore (o soprano) della Sella, alimentato dai nevati del Monte Matto; l'emissario percorre il Vallone della Mèris. Acqua limpida, abbondante ittiofauna. Rifugio Dante Livio Bianco. (*Soldati*)

I Laghi alpini della **Valle Stura di Demonte** (Sigla Codice: *Mas St*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
1	L. del Redue	Lac del Redüce	R. Valletta	1.786	da 0 a pochi	d	si	si	valletta	detrito morenico	gneiss	—	Demonte 90 I NO
2	—	—	R. Valletta	2.580c	poche decine	d	no	si	circo	escav. glaciale e detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
3	—	—	R. Valletta	2.600c	poche decine	d	si	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
4	—	—	R. Valletta	2.580c	poche decine	d	no	no	ripiano in gradinata	escav. glaciale e detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
5	—	Laghetti sup. della Pàur	R. Valletta (Paur)	2.580c	500 ognuno	d	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e detrito	gneiss	5-6	S. Anna di Vald. 90 I SO
6	—	—	R. Valletta (Paur)	2.500c	poche decine	d	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e detrito	gneiss	1	S. Anna di Vald. 90 I SO
7	—	—	R. Valletta (Paur)	2.451	1.500	d	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e detrito	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
8	Lago Soprano d. Valletta	L. soprano della Valletta	R. Valletta	2.231	70.000	15	si	no	fondovalletta	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
9	Lago Sottano	L. inferiore della Valletta	R. Valletta	1.900	poche decine	d	si	si	fondovalletta	escav. glaciale e detrito	gneiss	—	Demonte 90 I NO
10	Laghi della Paur	L.i superiori del Màlinvern	V. Rio Freddo	2.357	17.200 8.000	4 4	no no	no no	circo	escav. glaciale	gneiss	2-3	S. Anna di Vin. 90 IV SE
11	—	—	V. Rio Freddo	2.193	poche decine	d	no	si	pendio	detrito morenico	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
12	—	Laghetto del Pan Perdù	V. Rio Freddo	2.452	800	1	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vald. 90 I SO
13	Laghi della Paur	L. soprano del Màlinvern	V. Rio Freddo	2.254	400	2	no	no	rip. in gradinata di circo	escav. glaciale e sbarr. mor.	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
14	L. Malinvern	L. sottano del Màlinvern	V. Rio Freddo	2.122	51.700 1.250	12	no	no	circo-valletta sospesa	escav. glaciale	gneiss	1	S. Anna di Vin. 90 IV SE
15	L.i d'Orgialis	L.i d. valletta d'Orgiàls	V. Rio Freddo	2.291	11.000 2.700 1.300 2.600	4 1 1 1	si si si si	si si si si	circo-valletta sospesa	escav. glaciale e detrito	gneiss	4-5	S. Anna di Vin. 90 IV SE

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
16	L. Aver soprano	—	V. Rio Freddo	2.334	29.800	8	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
17	L. Aver sottano	—	V. Rio Freddo	2.136	16.000	4	si	si	circo di v.a sospesa	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
18	Lago Nero	Lac nèir	V. Rio Freddo	2.112	25.300	5	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
19	Lago Martel	Lac Martèl o Lac murtè	V. Rio Freddo	2.166	16.000	4	no	no	circo	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
20	—	Bacino di Rio Freddo	V. Rio Freddo	1.202	12.000	25	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	gneiss	—	Vinadio 90 IV NE
21	L.i d'Orgials	L. sup. della Lombarda	V. d'Orgials (di S.Anna)	2.364	3.000	1	si	si	circo	detrito morenico	gneiss	--	S. Anna di Vin. 90 IV SE
22	L.i d'Orgials	L.i inf. della Lombarda	V. d'Orgials (di S.Anna)	2.283	3.400	d	si	si	rip. in gradinata di circo	detrito morenico	gneiss	2	S. Anna di Vin. 90 IV SE
23	L.i d'Orgials	L. d'Orgiàls	V. d'Orgials (di S.Anna)	2.243	5.800	1	no	si	rip. di pendio	detrito morenico	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
24	—	Laghi di Comba Murrè (Mourrè)	V. S. Anna	2.074 2.100 2.132	2.100 500 1.200	d d d	no no no	no no no	rip. di pendio	detrito morenico	gneiss	4-5	S. Anna di Vin. 90 IV SE
25	L. di Colle di S. Anna	L. piccolo di S. Anna	V. S. Anna	2.156	2.800	d	no	no	rip. in gradinata	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
26	L. di S. Anna	L. grande di S. Anna	V. S. Anna	2.167	23.900	5	si	si	v.a sospesa	escav. glaciale	gneiss	3	S. Anna di Vin. 90 IV SE
27	—	—	V. S. Anna	2.250c 2.130	1.300 1.000	d d	no no	no no	rip. in gradinata	escav. glaciale	gneiss	3-4	S. Anna di Vin. 90 IV SE
28	—	Laghetto di Tesìna	V. S. Anna	2.380c	poche decine	d	no	no	rip. in gradinata	escav. glaciale	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
29	—	Laghi Mutòn (Moutòn)	V. S. Anna	2.231 2.360 2.324 2.259 2.151	8.200 1.100 2.500 2.800 3.600	d d d d d	no no no no no	si si si si si	rip. in gradinata di circo	escav. glaciale	gneiss	6	S. Anna di Vin. 90 IV SE

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
30	—	—	Rocciastiglion (Bagni)	2.131	1.300	d	si	si	valletta	escav. glaciale e detrito	gneiss	—	S. Anna di Vin. 90 IV SE
31	—	—	Rocciastiglion (Bagni)	2.315 2.220	1.000 pochi	d d	no no	no no	pendio rip. in gradinata	morenico	gneiss	2	Collalunga 90 IV SO
32	—	L. superiore	Gorgia dei l.i (Bagni)	2.450	1.000	d	no	no	circo	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	Collalunga 90 IV SO
33	—	L. inferiore	Gorgia dei l.i (Bagni)	2.306	2.300	d	no	si	v.a sospesa	detrito	gneiss	—	Collalunga 90 IV SO
34	L. della Sauma	Lac d'la soma o d'la s'ma	Rio d. Sauma (Bagni)	2.132	2.000	d	no	no	pendio	detrito	gneiss	—	Collalunga 90 IV SO
35	Lago di S. Bernolfo	Làus o làus di S. Bernolfo	Collalunga (Bagni)	1.913	24.400	8	si	si	valletta	escav. glaciale	gneiss	—	Collalunga 90 IV SO
36	L. di Mezza	L. di mezzo	Collalunga (Bagni)	2.282	3.500	3	si	si	valletta	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	Collalunga 90 IV SO
37	Laghi di Collalunga	—	Collalunga (Bagni)	2.436 2.506 2.437	23.200 6.700 4.900	3 2 1	no no no	si no no	circo di valletta sospesa	morenico	gneiss	3	Collalunga 90 IV SO
38	L. di Seccia	L. della Sèccia lac d'la s'ccia	Seccia (Bagni)	2.493	4.900	2	no	si	circo	escav. glaciale	gneiss	—	Collalunga 90 IV SO
39	—	—	Barbacana (Bagni)	2.290c	alcune decine	d	no	no	pendio	escav. glaciale	gneiss	2-3	
40	Laghi Lausfero	L. Làusfer inferiore	V.S. Bernolfo (Bagni)	2.501	54.500	8	si	si	circo in gradinata	escav. glaciale	gneiss	2	Bagni 90 IV NO
41	Laghi Lausfero	L. Làusfer superiori	V.S. Bernolfo (Bagni)	2.580 2.560 2.530 2.520c	14.800 900 1.400 2.200	4 1 1 1	si si si si	si si si si	ripiano in gradinata di circo	escav. glaciale	gneiss	5	Bagni 90 IV NO
42	L. di Laroussa	L. (lac) Larussa	Laroussa (Bagni)	2.438	18.600	3	si	si	valletta di circo	escav. glaciale	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
43	L. superiore d. Ìschiator	Lac dl'Ìschiatùr	Ìschiator (Bagni)	2.755	7.100	2	no	no	circo	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
44	L. íschiator di mezzo	Lac dl'íschiatùr	íschiator (Bagni)	2.410	8.900	2	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
45	L. inferiore d. íschiator	Lac dl'íschiatùr	íschiator (Bagni)	2.064	13.900	3	si	si	fondovalletta	escav. glaciale e morenico	gneiss	3	Bagni 90 IV NO
46	—	L. Larìs	Schiantalà (Piz)	2.447	3.100	1	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e morenico	gneiss	2-3	Bagni 90 IV NO
47	—	—	Schiantalà (Piz)	2.550c	1.100	d	no	si	rip. in gradinata	escav. glaciale e morenico	gneiss	4	Bagni 90 IV NO
48	—	—	Piz	2.600c	poche decine	d	no	si	rip. in gradinata	morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
49	—	—	Mongioie (Piz)	2.500c	poche decine	d	si	si	rip. in gradinata	morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
50	—	—	Mongioie (Piz)	2.694c	poche decine	d	no	si	rip. in gradinata	morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
51	—	Lago della Rocca Rossa	Piz	2.637c	500	d	si	si	rip. in gradinata di circo	morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
52	—	—	Piz	2.673	poche decine	d	si	si	rip. in gradinata	morenico	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
53	—	—	Piz	2.610c 2.620c	500 500	d d	no no	no no	v.a di circo	morenico	gneiss	2	Bagni 90 IV NO
54	L. Mongioie	L. Mongioie	Piz	2.480c	2.500	1	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale e detrito	gneiss	2	Bagni 90 IV NO
55	L. Lausarel	Lausaròt	Piz	1.898	4.000	d	si	si	fondovalletta	detrito alluv.	gneiss	—	Bagni 90 IV NO
56	—	—	Scoléttas (Ponte-bernardo)	2.350c	poche decine	d	no	no	rip. in gradinata di circo	escav. glaciale e detrito	gneiss	2-3	Bagni 90 IV NO
57	—	—	Scoléttas (Ponte-bernardo)	2.400c	poche decine	d	no	no	rip. in gradinata di circo	escav. glaciale e detrito	gneiss	6-7	Bagni 90 IV NO
58	L. Scolettas	Lago delle Scolèttas; lac d'le Sculète	Scoléttas (Ponte-bernardo)	2.362	1.800	2	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale	gneiss	—	Bagni 90 IV NO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
59	—	—	Paniéris (Ponte-bernardo)	2.400c	qualche decina	d	si	si	valletta sospesa	morenico	gneiss	—	Bersezio 79 III SO
60	—	—	Fornéris	2.344	poche decine	d	si	si	rip. in gradinata di pendio	escav. glaciale	gneiss	—	Colle del Ferro 3954 I NE
61	—	—	Fornéris	2.260c	poche decine	d	no	si	rip. in gradinata di pendio	escav. glaciale	gneiss	—	Argentera 78 II SE
62	Laghetto del Gorgion Lungo	Lac del gurgiùn lung	Fornéris	2.563	3.900	2	no	si	circo	escav. glaciale e morenico	gneiss	—	Argentera 78 II SE
63	—	—	Valle del Gorgion (Ferrere)	2.310c	poche decine	d	si	si	rip. in gradinata di pendio	detrito	gneiss	—	Argentera 78 II SE
64	—	L. della Sagna	Puriac	2.420	poche decine	d	no	no	pendio	crionivale	calcari	—	Argentera 78 II SE
65	L.to Lausetto	Lausèt o lac Lausèt	Stura	1.906	pochi	d	no	no	pendio	crionivale, detrito	calcari	—	Argentera 78 II SE
66	L. d. Maddalena	Lago del Colle della Madda-lena o del Col de Larche	Stura	1.974	54.200	12	si	si	spianata di valico	detrito	calcari	—	Colle della Maddalena 78 II NE
67	L. di Roburent	L. superiore di Róburent	Róburent	2.426	70.400	8	no	no	circo	carsico-glaciale	calcari	—	Colle della Maddalena 78 II NE
68	Laghi del Roburent	L. di Róburent di mezzo	Róburent	2.360	22.200	6	no	no	circo-valletta sospesa	carsico-glaciale	calcari	—	Argentera 78 II SE
69	Laghi del Roburent	L. inferiore di Róburent	Róburent	2.330	18.700	6	no	no	circo-valletta sospesa	carsico-glaciale	calcari	—	Argentera 78 II SE
70	L. Oserot	L. dell'Óserot	Servagno	2.308	da 0 a 6.000	1	no	no	circo-valletta sospesa	carsico-glaciale	calcari	—	Bersezio 79 III SO
71	—	L.to del giàs dell'Óserot	Servagno	2.270	poche decine	d	no	no	circo-valletta sospesa	carsico-glaciale	calcari	—	Bersezio 79 III SO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
72	—	L.to del Colle di Margarina (Margherina)	Bandìa (Rio Bianco)	2.400c	poche decine	d	no	no	sella	detrito, crionivale	calcari	—	Bersezio 79 III SO
73	—	L.to del Colle d'Ancòccia	Bandìa (Rio Bianco)	2.465	300	d	no	no	rip. in gradinata di valletta	detrito, crionivale	calcari	—	Monte Nebius 79 III SE
74	—	Laghetti della Bandìa	Bandìa (Rio Bianco)	2.350c	poche decine	d	no	no	pendio	crionivale	calcari	6-10	Monte Nebius 79 III SE
75	—	—	Valle della Madonna	2.250c	poche decine	d	no	no	circo	crionivale	calcari	4	Monte Nebius 79 III SE
76	—	—	Valle della Madonna	2.119	pochi	d	no	no	valletta sospesa	crionivale	calcari	2-3	Monte Nebius 79 III SE
77	L.to del Bram	—	Valle di S.Giacomo (V.d.Arma)	2.208	pochi	d	no	no	pendio	detrito, crionivale	scisti permici	—	S. Pietro Monterosso 79 II SO
78	—	Bacino di (Anruèl) Enrouvèl	Rio Fons	1.030	1.000	5	si	(si)	valletta sospesa	A diga in calcestruzzo	calcari	—	Demonte 90 I NO
79	L.i di Rialpo	Laghi di Rialpo o laghi di S. Marco	Rio Secco	741	3.000 ognuno	3	no	no	terrazzo laterale di fondovalle	pseudo-carsico e morenico	calcescisti	2	Demonte 90 I NO
80	—	Presa di Pietrapòrzio	Stura	1.230	da 0 a 1.000	4	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	gneiss	—	Bersezio 79 III SO
81	—	Presa del Fèdio	V. d. Arma	926	da 0 a 4.000	15	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	calcescisti	—	Demonte 90 I NO
82	—	L. di Rocca-sparvèra	Stura	640	da 0 a 10.000	8	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	calcescisti	—	Bernezzo 79 II SE
83	—	Laghetto della fornace Borgogno	Rio di fornace Borgogno	680	300	2	(no)	no	fondovalletta	A escav. artif. per argilla	argille	—	Boves 91 IV NO
84	—	Pozza del Viridìo	V. dell'Arma	1850c	pochi	d	no	no	pendio	morenico, crionivale	calcescisti	—	Monte Nebius 79 III SE
85	—	Laghetto della casa di caccia al Viridìo	V. dell'Arma	1830c	poche decine	d	(si)	(si)	terrazzo morenico	A vasca in terra battuta	calcescisti	—	Monte Nebius 79 III SE

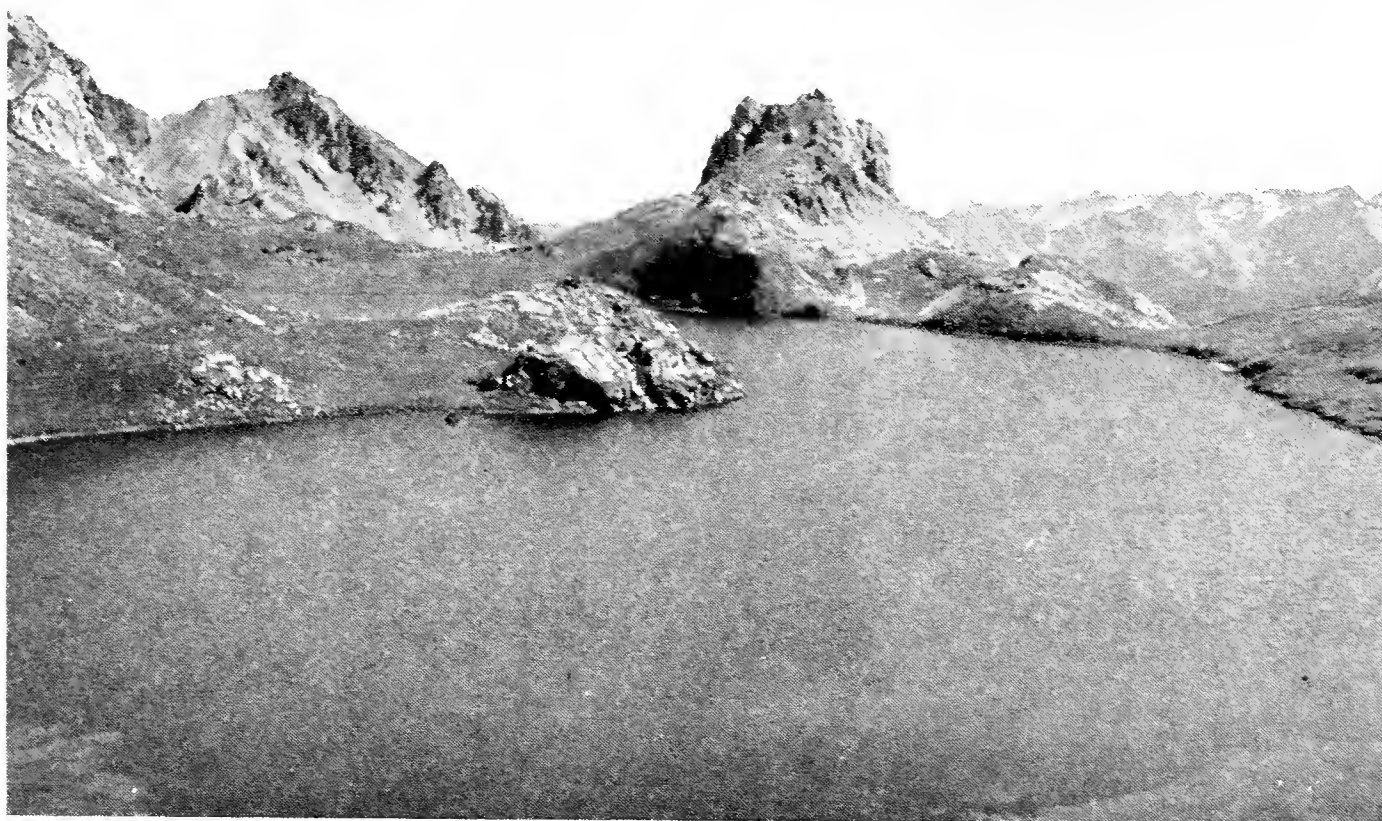
Il Lago inferiore dell'Íschiator m 2.064 (Mas St 45)
(Val Stura di Demonte - Vallone dell'Íschiator).

Specchio d'acqua di non grande dimensione in una spianata di fondovalle di origine glaciale; erbe e cespuglietti nei dintorni; rocce gneissiche (latu sensu) del Massiccio Cristallino delle Alpi Marittime. Il Rifugio Migliorero domina con la sua mole imponente, mentre Bagni di Vinadio si trova nella profonda conca che si indovina dietro, al centro della foto. Notare l'interramento dello specchio d'acqua, sulla destra (detriti fangosi percorsi da un ruscello serpeggiante). (*Fotoregale di Beccaria*)

Il Lago della Maddalena (m 1.974) (Mas St 66)
presso il Colle della Maddalena, che si vede in fondo a destra.

Lago dovuto allo sbarramento delle conoidi scese dal Monte Pierassìn (a destra e dietro di chi guarda, extra foto); le ondulazioni al centro sono di Flysh ad elmintoidi e di calcescisti del Cretaceo e costituiscono lo spartiacque a sud del Colle della Maddalena. La casa è l'ex dogana al confine. L'emissario, il torrente Stura, scende alle spalle di chi guarda. (*Nangeroni*)

Il Lago grande di S. Anna m 2.167 (Mas St 26)
(Val Stura di Demonte, Vallone di S. Anna).

Specchio d'acqua ospitato in una conca di origine glaciale, poco sopra il Santuario di S. Anna di Vinadio. Rocce gneissiche del Massiccio Cristallino. Acqua limpida. Sullo sfondo, al centro-sinistra, la Cima Maladècia m 2.745. *(G. Pepino)*

Il Lago Superiore di Róburent (m 2.426) (Mas St 67) (Val Stura di Demonte).

Conca fra detriti calcarei di falda (Trias della zona brianzonese). Privo di emissario (l'acqua fuoriesce assai più in basso); alimentato da ruscelli, nevi e percolamento. Notevoli variazioni stagionali di livello. Fenomeni crionivali (cuscinetti erbosi, suoli a striscie parallele, ecc.). Il Vallone di Róburent confluisce nella Stura con l'aspetto delle valli sospese. Le cime innevate sullo sfondo appartengono al Massiccio Cristallino. *(Gramondi)*

I Laghi della **Val Maira** (Sigla Codice: *Com Ma*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a. = valletta	11. Origine A = artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
1	Bacino	L. di Combamàla L. d'Cumbamàla	Combamàla	914	50.000	35	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	calcari	—	S. Damiano Macra 79 II NO
2	—	—	Bedale Tibèrt	2.250c	pochi	d	no	no	pendio	pseudocarsico e crionivale	calcescisti	—	Celle Macra 79 III NE
3	L. Tempesta	L. del monte Tempesta, lac d'le tempeste	V. Intersìle	2.343	8.000	3	no	no	circo	detritico, morenico	calcescisti	—	Celle Macra 79 III NE
4	—	—	V. Màrmora	2.397 2.220	pochi	d	no	no	pendio	pseudocarsico detritico	scisti permici	2	Celle Macra 79 III NE
5	L. Resile	L. Resìle	V. Màrmora	1.966	2.500	3	no	no	terrazzo lat. di fondov.	morenico	scisti permici	1	M.te Nebius 79 III SE
6	—	Laghetto della Méja	R. Margherina (Prèit)	2.455	900	d	no	si	circo	crionivale, morenico	dolomie	—	Prazzo 79 III NO
7	—	—	R. Margherina (Prèit)	2.380c	poche decine	d	no	no	pendio	pseudocarsico e morenico	dolomie	—	Prazzo 79 III NO
8	—	—	R. d. Valletta (Prèit)	2.300c	da 0 a pochi	d	no	no	circo	detritico, moren.	scisti permici	—	Prazzo 79 III NO
9	—	—	R. d. Valletta (Prèit)	2.300c	poche decine	d	no	no	circo	detritico, moren.	scisti permici	2	Prazzo 79 III NO
10	—	—	R. d. Valletta (Prèit)	2.246	3.000	d	si	si	ripiano in grad. di v.a sospesa	detritico, moren.	scisti permici	—	Prazzo 79 III NO
11	—	—	R. d. Valletta (Prèit)	2.150c	1.000	d	no	no	ripiano in grad. di v.a sospesa	detritico, moren.	scisti permici	—	Prazzo 79 III NO
12	—	—	V. Prèit	2.131	pochi	d	no	si	pendio	morenico	dolomie	2	Prazzo 79 III NO
13	—	—	V. Prèit	2.250c	alcuni	d	no	no	pendio	detritico	dolomie	2-3	Prazzo 79 III NO
14	—	—	Prato Ciorlièro (v. di Onèrzio)	2.250c	pochi	d	no	no	pendio	pseudocarsico e detritico	dolomie	2-3	Prazzo 79 III NO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
15	Laghetto	—	R. Ciarbonnèt	2.141	alcuni	d	no	no	pendio	pseudocarsico e detritico	scisti permici	—	Colle d. Maddalena 78 II NE
16	L. d'Apzoi	L. di Apsòi	Visàissa	2.303	40.000	8	no	no	v.a sospesa	escav. glaciale	dolomie	—	Colle d. Maddalena 78 II NE
17	L. Visaissa	L. Visàissa	Visàissa	1.916	25.000	10	no	no	v.a sospesa	escav. glaciale	dolomie	—	Colle d. Maddalena 78 II NE
18	L. d. Munie	L. delle Mùnie, lac d'le mùnie	Visàissa-Mùnie	2.348	9.000	4	no	no	v.a sospesa	escav. glaciale	dolomie	1	Colle d. Maddalena 78 II NE
19	—	—	Visàissa-Mùnie	2.413	poche decine	d	no	no	v.a sospesa	carsico-glac. e detritico	dolomie	—	Colle d. Maddalena 78 II NE
20	—	—	Visàissa-Mùnie	2.446	alcune decine	d	no	no	v.a sospesa	carsico-glac. e detritico	dolomie	—	Colle d. Maddalena 78 II NE
21	—	—	Visàissa-Mùnie	2.451	alcuni	d	no	no	v.a sospesa	carsico-glac. e detritico	dolomie	2	Colle d. Maddalena 78 II NE
22	Bacino	L. di Saretto	Maurìn	1.530	25.000	8	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	dolomie	—	Colle d. Maddalena 78 II NE
23	L. di Nubiera	L.i di Nubièra	Stròppia	2.600 2.700	poche decine ognuno	d	no	no	valletta di circo	carsico-glac. e detritico	dolomie	5-6	M. Chambeyron 78 I SE
24	L. Niera	L. Nièra	Stròppia	2.300	800	d	no	si	valletta sospesa	escav. glaciale	dolomie	2	M. Chambeyron 78 I SE
25	—	—	Stròppia	2.400c	poche decine	d	no	no	valletta sospesa	carsico-glac. e detritico	dolomie	3-4	M. Chambeyron 78 I SE
26	L. d. Finestra	L. d. Finestra	Stròppia	2.794	900	1	no	no	circo	detritico e morenico	dolomie	—	M. Chambeyron 78 I SE
27	Pozze	—	Stròppia	2.705	poche decine	d	no	no	circo	detritico	dolomie	3	M. Chambeyron 78 I SE
28	L. d. Vallonasso di Stroppia	L. del Col Gippièra	Stròppia	2.809	20.000	8	no	no	circo	escav. glaciale	dolomie	—	M. Chambeyron 78 I SE
29	Laghi dell'Infernetto	Laghetti dell'Infernetto	Infernetto (Maurìn)	2.650c	poche decine ognuno	d	no	no	valletta sospesa	detritico, moren.	dolomie	6	M. Chambeyron 78 I SE

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
30	L. della Sagna del Colle	Sagna del Col Maurìn	Maurìn	2.436	1.500	d	si	si	valletta	detritico terroso	dolomie	—	M. Chambeyron 78 I SE
31	—	—	Maurìn	2.236	pochi	1	no	no	pendio	pseudocarsico crionivale	dolomie	—	M. Chambeyron 78 I SE
32	—	—	Maurìn	2.100c	alcuni	3	no	no	pendio	pseudocarsico crionivale	dolomie	12	M. Chambeyron 78 I SE
33	L. di Ciabriera	Lac d'Ciabrièra	Ciabrièra (Maurìn)	2.693	alcune decine	d	no	no	circo	escav. glaciale e detritico	scisti permici	—	M. Chambeyron 78 I SE
34	—	—	Ciabrièra (Maurìn)	2.541	poche decine	d	no	no	pendio	detritico crionivale	scisti permici	—	M. Chambeyron 78 I SE
35	—	—	Autarèt (Maurìn)	2.448	pochi	d	no	no	pendio	detritico crionivale	scisti permici	—	M. Chambeyron 78 I SE
36	—	—	Maurìn	2.469	pochi	d	no	no	circo	detritico crionivale	scisti permici	—	M. Chambeyron 78 I SE
37	—	—	V. Fissèla (Mollàsco)	2.693	pochi	d	no	no	valletta sospesa	crionivale detritico	scisti permici	—	M. Chambeyron 78 I SE
38	Pozza	—	Mollàsco	2.369	pochi	d	no	no	pendio	crionivale detritico	calcescisti	3	M. Chambeyron e Bellino
39	—	—	Mollàsco	2.236 2.253	pochi	d	no	no	fondovalle	crionivale detritico	calcescisti	4	Bellino 79 IV SO
40	L. Camoscere	L. delle Camoscère	V. di Elva	2.644	poche decine	d	no	no	circo	escav. glaciale	quarziti	—	Bellino 79 IV SO
41	—	—	V. di S. Michele	2.414	da 0 a pochi	d	no	no	pendio	detritico moren.	quarziti	—	Bellino 79 IV SO
42	—	L. di S. Damiano	Màira	700	0 - alcune centinaia	8-10	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	dolomie	—	S. Damiano Macra 79 II NO
43	—	—	Vallone del Giás Vecchio di Elva	2.650c	pochi	d	no	no	valletta	detritico crionivale	scisti permici	2-3	Bellino 79 IV SO

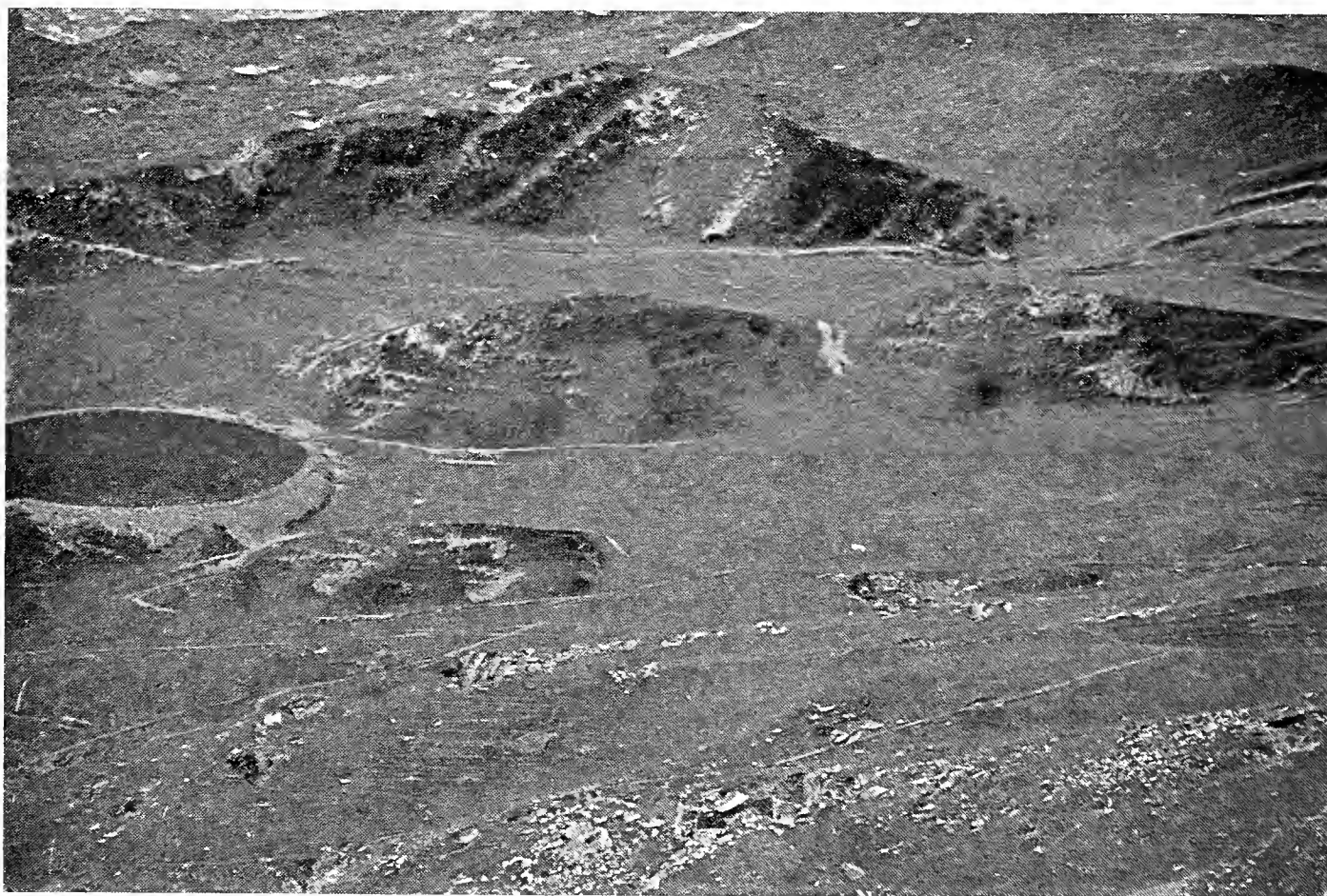
Il Lago Resìle m 1.966 (Com Ma 5) (Val Màira - Vallone di Màrmora).

Piccolo e grazioso specchio d'acqua ospitato in una conca su un terrazzo di origine glaciale presso il fondovalle, fra ampie praterie e boschi di conifere. Le creste che si vedono sullo sfondo appartengono agli scisti permiani delle Alpi Cozie. (*Soldati*)

Il Lago d'Apzoi m 2.303 (Com Ma 16) (Val Màira).

Giace in una conca pietrosa dominata dal Monte Oronaye (m 3.100) (rocce calcareo-dolomitiche); estesi campi di detriti rivestono le pendici che solo nella parte inferiore sono colonizzate da zolle erbose. Il lago, abbastanza ampio, è privo di immissario ed emissario ed è alimentato dalla fusione della neve e dal percolamento attraverso il materiale circostante. (*Gramondi*)

Il Lago delle Mùnie m 2.348 (Com Ma 18) (Val Màira).

Giace in una conca dominata dal Monte Oronaye (m 3.100) (rocce calcareo-dolomitiche); estesi campi di detriti rivestono le pendici che solo nella parte inferiore sono colonizzateda zolle erbose. Il laghetto, di modeste dimensioni, è alimentato dalla fusione della neve e dal percolamento attraverso la cotica superficiale. (*Gramondi*)

Le pozze m 2.100 verso il Col Maurìn (Com Ma 32) (Val Màira - Vallone Maurìn).

Numerose conche imbutiformi (alcuni metri di diametro ed altrettanti di profondità) costellano le pendici terroso-sassose sottostanti il Col Maurìn; si notano frequenti fenomeni crionivali (suoli a striscie parallele, suoli a gradinata, cuscinetti erbosi). L'acqua, di fusione nivale e di percolamento, è di solito torbida. (*Soldati*)

I Laghi alpini della **Val Varaita** (Sigla Codice: *Com Va*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a. = valletta	11. Origine A = artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
1	—	—	Comba brulla	1.000	pochi	d	no	si	fondov.a	detrito, sorgente	gneiss micascistosi	—	Venasca 79 I SE
2	—	—	B.le Feil	1.400c	pochi	d	no	no	pendio	detrito	gneiss micascistosi	—	Melle 79 I SO
3	—	L. (bacino) di Sampeyre	Varaita	950	50.000	8	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	gneiss micascistosi	—	Sampeyre 79 IV SE
4	L. di Camoscera	Laghi della Camoscera, L.i del Pelvo	T. Reou o di Camoscera	2.590 2.635	1.000 ognuno	d	no	si	circo	escav. glaciale detrito	scisti permocarbonici	3	Bellino 79 IV SO
5	—	—	Traversàgn	2.300 2.450	pochi	d	no	no	pendio	crionivale, detrito	scisti permocarbonici	6-8	Bellino 79 IV SO
6	—	—	Traversàgn	2.400c	alcuni	d	no	no	pendio	crionivale, detrito	scisti permocarbonici	—	Bellino 79 IV SO
7	L. dell'Autaret	Lac dl'Autarèt	Autaret	2.678	alcune decine	d	no	si	rip. in grad. di pendio	detrito morenico	calcescisti	—	M.te Chambeyron 78 I SE
8	—	—	Varaita di Rui	2.490	pochi	d	no	no	fondov.a	detrito morenico	calcescisti	2	Casteldelfino 79 IV NO
9	—	—	Varaita di Rui	2.774	poche decine	d	no	no	ripiano in gradinata	escav. glaciale	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
10	L. di Mongioia	L. Mongioia	Varaita di Rui	3.089	8.000	2	no	no	circo	escav. glaciale	calcescisti	—	Mongioja 78 I NE
11	—	—	Varaita di Rui	2.763	pochi	d	no	no	valletta di circo	detrito	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
12	L. Reisassa	L. Resciàssa o Ras'ciàssa	Reisassa	2.730	6.000	d	no	si	circo	escav. glaciale	scisti permocarbonici	—	Casteldelfino 79 IV NO
13	—	L. Reisàssa inf.; Resciàssa o Ras'ciàssa	Reisassa	2.425	alcuni	d	no	si	valletta	detrito morenico	scisti permocarbonici	—	Casteldelfino 79 IV NO
14	—	Laghi del passo del lupo	V. del Lupo	3.001 2.766 2.949	pochi mq. ognuno	d	no	no	circo e valletta di circo	detrito	calcescisti	5-6	Casteldelfino 79 IV NO

(*continua*)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
15	L. delle Cavalle	L. delle cavalle	V.e Pienasca	2.724	1.500	d	no	no	circo	escav. glaciale	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
16	—	—	V.ne Pienasca	2.633	1.000	d	no	si	valletta di circo	escav. glaciale e detrito	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
17	L. Nero	Lac nèir	T. Antolina	2.591	28.000	8	si	si	circo	escav. glaciale	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
18	L. Bleu	L. blu (bleu)	T. Antolina	2.533	26.000	10	si	si	rip. in grad. di v.a sospesa	escav. glaciale	calcescisti	1	Casteldelfino 79 IV NO
19	L. Longet	L. Longèt; lac lungèt	T. Antolina	2.635	1.200	3	si	si	rip. in grad. di v.a sospesa	escav. glaciale	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
20	Laghi Bes	Laghi del Col Longè	T. Antolina	2.649	30.000 comples.	3	si	si	spian. di sella	escav. glaciale e detrito	calcescisti	2-3	Casteldelfino 79 IV NO
21	—	—	V.ne Biancetta	2.800c	pochi	d	no	no	v.a di circo	detrito	calcescisti	6-7	Casteldelfino 79 IV NO
22	—	Laghi del Colle Agnello (del Col dl'agnèl)	V. dell'Agnello	2.650c	poche decine	d	no	no	v.a di circo	detrito	calcescisti	5-6	Colle delle Traversette 67 III SO
23	—	Laghi del Colle dell'Agnello vecchio	V. dell'Agnello	2.682	alcune decine	d	no	no	circo	detrito	calcescisti	—	Colle delle Traversette 67 III SO
24	L. d. Rossette	L. Rosetta o d'le rusete (=d.roccette)	V. di Soustra	2.710c	poche decine	d	no	no	valletta di circo	escav. glaciale e detrito	calcescisti	2	Colle delle Traversette 67 III SO
25	Bacino	L. di Pontechianale; lac d'Punteianàl	Varaita di Chianale	1.600	200.000	80	si	(si)	fondovalle	A diga in calcestruzzo	calcescisti	—	Casteldelfino 79 IV NO
26	L.i di Vallanta	Laghetti di Vallanta	V. Vallanta	2.710 2.728	1.000 ognuno	d	no	no	rip. in grad. di circo	escav. glaciale e detrito	ofioliti	2	Colle delle Traversette 67 III SO

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a. = valletta	11. Origine A = artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
27	—	Laghi di Vallanta	V. Vallanta	2.440c	6.000	1	si	si	valletta	escav. glaciale	ofioliti	3	Casteldelfino 79 IV NO
28	—	—	V. Vallanta	2.763	pochi	d	no	no	rip. in grad. di circo	morenico	ofioliti	—	Casteldelfino 79 IV NO
29	—	—	V. Vallanta	2.766	800	d	no	no	rip. in grad. di circo	escav. glaciale e morenico	ofioliti	—	Casteldelfino 79 IV NO
30	—	—	V. Forciol-line	3.080c	alcune decine	1	si	si	valletta di circo	escav. glaciale	ofioliti	3	Colle di Cervetto 79 IV NE
31	L.i delle Forciolline	Laghi delle Furcioline, Lago grande delle F.	V. Forciol-line V. Forciol-line	2.807 2.805 2.800 2.867	43.000 6.200 1.500 800	10 2 2 1	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	8-10	Colle di Cervetto 79 IV NE
32	—	—	V. Giorgiatte	2.791	poche decine ognuno	d	no	no	circo	escav. glaciale	ofioliti	3	Colle di Cervetto 79 IV NE
33	L. Lungo	Lac lung	V. Giorgiatte	2.748	3.200	2	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	2	Colle di Cervetto 79 IV NE
34	L. del Prete	Lac del prèive	V. Giorgiatte	2.706	11.000	2	no	si	valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
35	L. Bertin	L. (lac) Bertìn	V. Giorgiatte	2.701	3.600	2	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	3	Colle di Cervetto 79 IV NE
36	L. Riound	Lac riùnd	V. Giorgiatte	2.767	1.700	2	no	si	circo	escav. glaciale	ofioliti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
37	L. Bagnour	Lac Bagnùr	Varaita di Chianale	2.017	800	d	no	no	pendio	detrito	ofioliti	—	Casteldelfino 79 IV NO
38	L. Secco	L. dell'Alvé	Varaita di Chianale	1.890	800	d	no	no	pendio	detrito	ofioliti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE

(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
39	L. di Luca	L. del Colle di Luca; lac di lüc (lük)	V. di Ciampanesio	2.371	3.500	d	no	no	circo	detrito	calcescisti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
40	Louserot	—	V. di Ciampanesio	2.300	pochi	d	no	no	rip. in grad. di circo	detrito	calcescisti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
41	L. Cibùo	Lac Cibüo	V. di Ciampanesio	2.187	pochi	d	no	no	pendio	detrito morenico	calcescisti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
42	—	—	V. di Ciampanesio	1.970	pochi	d	no	no	pendio	detrito	calcescisti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
43	—	—	V. di Ciampanesio	1.988	pochi	d	no	no	pendio	detrito	calcescisti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
44	—	—	V. di Crosa	1.947	qualche decina	d	no	no	pendio	detrito	gneiss micascistosi	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
45	Laghetto del Lanone	Laùn	Val Varaita	600c	pochi	d	(si)	no	rip. in grad. di pendio	detrito	gneiss micascistosi	—	Busca 80 IV SO

I Laghi alpini della **Valle Po** (Sigla Codice: *Com Po*).

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
1	L. di Laiet	L. di Laièt o Laièt	Croèsio	2.000	pochi	d	no	no	pendio	detrito	gneiss micascistosi	—	Sanfront 79 I NO
2	Laghi dei Luset	Laghi Lüsèt (o Lausèt)	Frassàia	2.133	poche decine	d	no	no	circo	detrito	gneiss micascistosi	2	Sanfront 79 I NO
3	L. Tartarea	Lac Tartrea	Ciosil	2.225	alcune decine	d	si	si	circo	morenico	gneiss micascistosi	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
4	Laghi Bulè	Laghi Bulè	Rio Bulè	2.268	4.600	3	si	si	rip. in grad. di circo	escav. glaciale	ofioliti	3-4	Colle di Cervetto 79 IV NE
5	L. Gallarino	Laghi del Pian Gallarino (Galarìn)	Rio Bulè	2.621	7.800	1	no	no	circo di valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	6	Colle di Cervetto 79 IV NE
6	Laghi di Pra Fiorito	Laghi di Prà fiurì	Rio Pisai	2.237	1.000	2	si	si	valletta	escav. glaciale	ofioliti	3-4	M.te Viso 67 III SE
7	L. Costagrande	Lago di Costagrande	Rio Pisai	2.582	12.300	4	no	no	circo	escav. glaciale	ofioliti	—	M.te Viso 67 III SE
8	—	—	Comba delle Contesse	2.300c	pochi	d	no	no	pendio	morenico	ofioliti	—	M.te Viso 67 III SE
9	L. di Alpetto	L. dell'Alpetto (lac d'alpèt)	Rio dell'Alpetto	2.238	7.700	3	si	no	rip. in grad. di circo	escav. glaciale	ofioliti	2	Colle di Cervetto 79 IV NE
10	Laghi della Pellegrina	Lac d'la pelerina	Rio dell'Alpetto	2.538	6.500	1	si	si	circo di valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
11	Laghi delle Sagnette	Laghi delle sagnette	Rio dell'Alpetto	2.560	5.000 compl.	1	si	si	circo di valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	5-6	Colle di Cervetto 79 IV NE
12	L. di Nona	Lac d'la nona	Rio dell'Alpetto	2.534	1.100	1	no	si	circo di valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	2	Colle di Cervetto 79 IV NE
13	—	—	Rio dell'Alpetto	2.571	3.000	d	si	si	circo di valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	2	Colle di Cervetto 79 IV NE

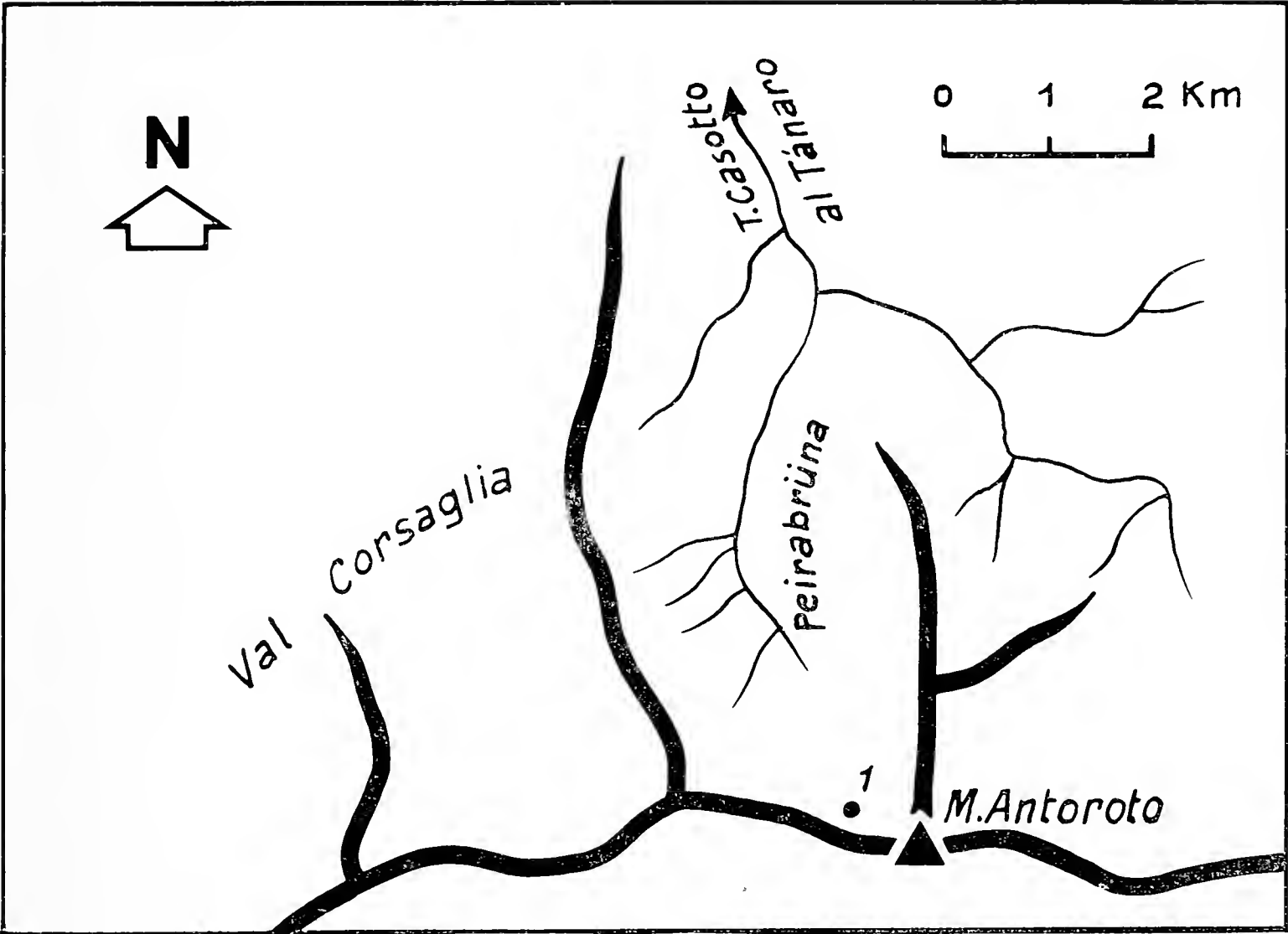
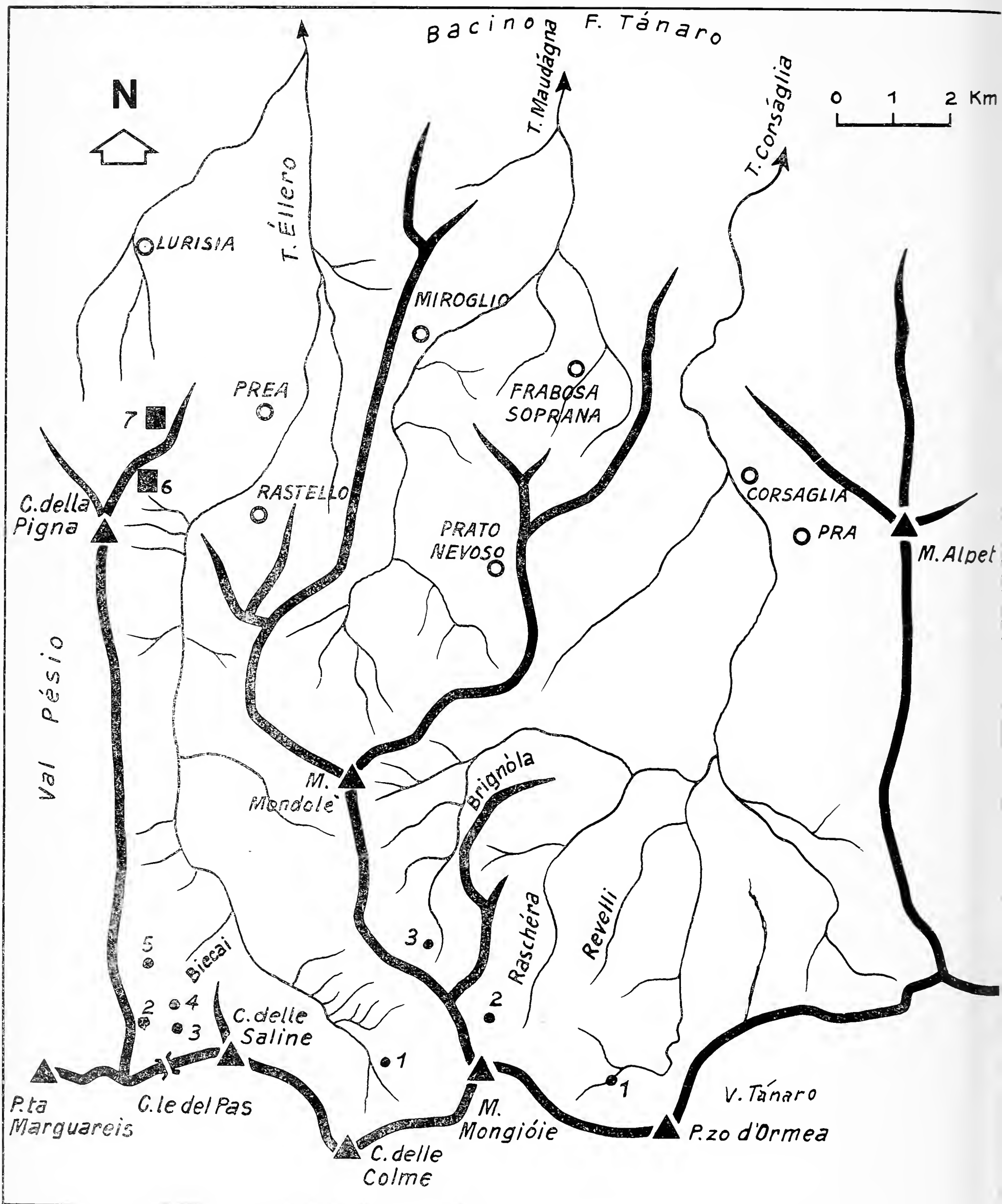
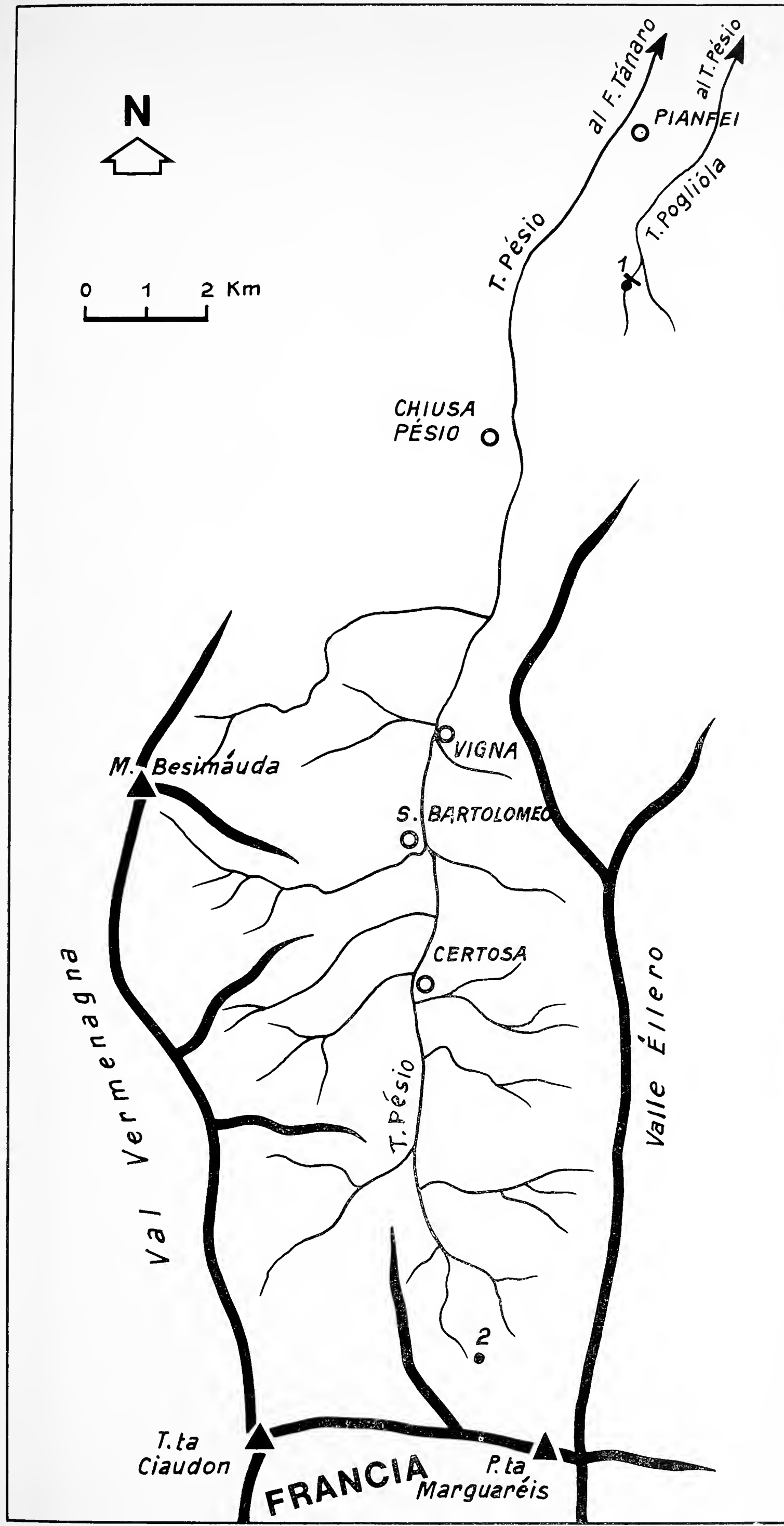
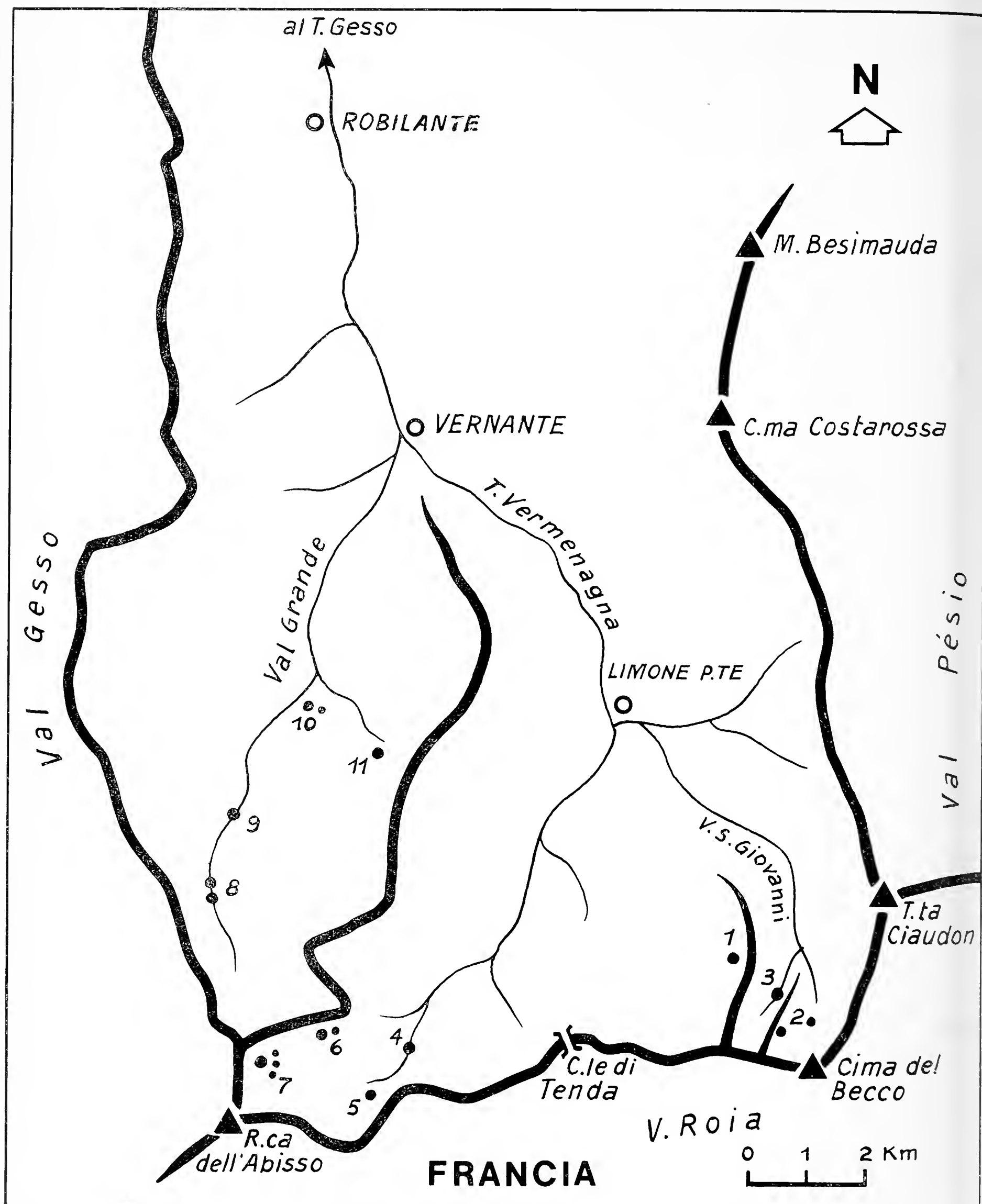
(continua)

(continuazione)

1. N.	2. Nome ufficiale	3. Altri nomi (dialettali)	4. Valletta	5. Quota m	6. Sup. mq	7. P m	8. Im	9. Em	10. Posizione v.a.=valletta	11. Origine A=artificiale	12. Rocce circostanti	13. Laghetti vicini	14. Tavoletta IGM 25.000
14	L. Grande di Viso	L. grande del Viso; Lago del Rifugio Quintino Sella	Rio del-l'Alpetto	2.590	87.500	12	si	no	circo	escav. glaciale	ofioliti	—	Colle di Cervetto 79 IV NE
15	L. Chiaretto	L. chiarèt	Po	2.261	11.600	4	si	no	valletta di circo	escav. glaciale	ofioliti	—	M.te Viso 67 III SE
16	L. Fiorenza	L. Fiorenza	Po	2.113	23.000	15	si	si	valletta sospesa	escav. glaciale	ofioliti	—	M.te Viso 67 III SE
17	—	—	Po	2.491	1.500	d	no	no	ripiano in gradinata	escav. glaciale	ofioliti	2	M.te Viso 67 III SE
18	L. Lausetto	Lausèt	Po	2.324	6.500	3	si	si	circo	escav. glaciale	ofioliti	1	M.te Viso 67 III SE
19	L. Superiore	L. superiore	Po	2.313	19.500	10	si	si	circo	escav. glaciale	ofioliti	—	M.te Viso 67 III SE
20	—	—	V. Bronda	420	4.800	2	no	no	fondovalle	A vasca terra b. e calcestruzzo	gneiss	—	Revello 79 I NE

Val Casotto

N
0 1 2 Km
T.Casotto
al Tánaro
Val Corsaglia
Peirabrüna
1
M.Antoroto

Bacino F. Tánaro
N
0 1 2 Km
T. Éllero
T. Maudágna
T. Corságlia
LURISIA
MIROGLIO
PREA
FRABOSA SOPRANA
7
6
C. della Pigna
RASTELLO
PRATO NEVOSO
CORSAGLIA
PRA
M. Alpet
Val Pésio
M. Mondolè
Brignòla
Raschéra
Revelli
Biecai
5
4
3
2
1
C. delle Saline
P.ta Marguareis
C.le del Pas
C. delle Colme
M. Mongióie
V. Tánaro
P.zo d'Ormea

N.B. - Aggiungere il laghetto 3, situato nel Vallone del Cavallo, che è a circa un cm sopra l'*e* di Valle.

N.B. - 1) Un centimetro a monte di Limone, sulla sinistra del torrente che scende dalla Rocca dell'Abisso, segnare il lago artificiale 12, in terra battuta. 2) La Cima Costarossa è detta Bric Costarossa.

0 1 2 3 4 5 Km
Valle Stura di Demonte
A CUNEO
N
T. Gesso
Colletto d. Madonna
VALDIERI
ROASCHIA
Valle Vermenagna
Gesso d. Terme
Gesso di Entracque
V. Meris
S. ANNA
Lausetto
ENTRACQUE
M.te Matto
T. Bousset
V. d. Valasco
TERME
V. Lourousa
M. Malinvern
V. d. Rovina
Gesso d. Barra
V. d. Valletta
Argentera
S. GIACOMO
V. M.te Coulomb
V. Sabbione
C. di Tenda
Rocca dell'Abisso
C.le Sabbione
FRANCIA
Cima Mercantour
Colle di Ciriegia
Gelàs
C.le Finestre
Clapier
Val Roia

FRANCIA
Col Maurin
M. Maniglia
Pelvo d'Elva
Val Varáita
Col di Sampèyre
N
ELVA
Vallone di Elva
M. Rastciàs
B. de Chambeyron
M. Chersogno
Stroppia
V. Maurin
V. Mollasco
STROPPO
M.S. Bernardo
M. Sautron
Saretto
ACCEGLIO
San DAMIANO
Combamala
T. Máira
DRONERO
al F. Po
Visàissa
V. Intersile
MÁRMORA
M. Oronaye
V. Onérzio
V. del Prèit
V. Tibert
C.le della Maddalena
2833
M. Cassorso
R. la Méia
Alta V. Stura
Val Grana
0 1 2 3 4 5 Km

N.B. - Non è segnato il laghetto 45 perché fuori spazio carta.

Val Varaita

SOLDATI G. C. Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 120, Tav. XII

M. Aiguillette
C. d. Agnello
V. Agnello
FRANCIA
Alta Val Po
M. Viso
N
CHIANALE
V. di Vallanta
Val Giorgialle
C.ma delle Lobbie
C. di Gilba
M. Salza
Varaita di Chianale
Val Ciampanesio
Val di Crosa
V. Bronda
al F. Po
M. Ferra
CASTELDELFINO
Var. d. Rui
CELLE
Varaita di Bellino
SAMPÈYRE
V. di Gilba
BROSSASCO
T. Varaita
al F. Po
M. Maniglia
Autaret
Traversagn
V. Camoscera
Pelvo d'Elva
C. di Sampèyre
Biale Feil
M. Rastciàs
Comba brulla
Val Màira
0 1 2 3 4 5 Km
M. San Bernardo
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 269-272. 15-XII-1979

PAOLO TRIBERTI (*)

NOTE SU *GRACILLARIIDAE* DELLA COLLEZIONE A. FIORI

(*Lepidoptera*)

Riassunto. — L'Autore rende noti i risultati di uno studio effettuato sui *Gracillariidae* della collezione Attilio Fiori, conservata presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Le seguenti sinonimie sono state accertate: *Phyllonorycter cerrutiella* (HARTIG, 1952) è sinonimo di *P. comparella* (DUPONCHEL, 1843); *P. petrazzaniella* (COSTANTINI, 1923) è sinonimo di *P. populifoliella* (TREITSCHKE, 1833); *P. guicciardiella* (COSTANTINI, 1923) è sinonimo di *P. schreberella* (FABRICIUS, 1781); *P. bentivoliella* (COSTANTINI, 1923) è sinonimo di *P. acaciella* (DUPONCHEL, 1843). Vengono inoltre evidenziate due specie nuove per la fauna italiana: *Phyllonorycter endryella* (MANN) e *Parornix petiolella* FREY.

Abstract. — *Some notes on* Gracillariidae *of the A. Fiori's collection* (Lepidoptera).

The author makes known the results of a research carried out into the Gracillariidae belonging to the Attilio Fiori's collection, in the Museum of Natural History in Milan. The following synonymies have been ascertained: *Phyllonorycter cerrutiella* (HARTIG, 1952) is synonym of *P. comparella* (DUPONCHEL, 1843); *P. petrazzaniella* (COSTANTINI, 1923) is synonym of *P. populifoliella* (TREITSCHKE, 1833); *P. guicciardiella* (COSTANTINI, 1923) is synonym of *P. schreberella* (FABRICIUS, 1781); *P. bentivoliella* (COSTANTINI, 1923) is synonym of *P. acaciella* (DUPONCHEL, 1943). Two species, new for Italian fauna, are also pointed out in this research: *Phyllonorycter endryella* MANN and *Parornix petiolella* FREY.

Nel 1978 ho potuto esaminare i *Lyonetiidae* ed i *Gracillariidae* della collezione Attilio Fiori, presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Il numero delle specie presenti è scarso (circa il 40% della fauna italiana) e molte provengono da collezioni straniere (Klimesch, Schwarz etc.). Inoltre, pochissimi esemplari sono stati ottenuti da allevamenti e quindi i dati in campo biologico sono risultati pressoché nulli. Mi limito perciò ad elencare le specie più interessanti, tutte della famiglia *Gracillariidae*.

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Lungadige Porta Vittoria 9, 37100 Verona.

Lithocolletinae

Phyllonorycter endryella (MANN)

Sassari, 13-IV-1956, senza addome, leg. Martelli. Specie a distribuzione mediterranea occidentale, segnalata per Spagna, Francia meridionale, Corsica, dove mina le foglie di *Quercus ilex* e *suber*. Nuova per la fauna italiana.

Phyllonorycter guicciardiella (COSTANTINI in TURATI, 1923) = *P. schreberella* (FABRICIUS, 1781) syn. n.

Reggio Emilia, 17-VI-1919, 1 ♀. L'es. è determinato *guicciardiella* e contrassegnato con il tipico cartellino di Costantini. I dati corrispondono a quelli citati nella descrizione originale: Regium Lepidii, 1919. Verosimilmente l'es. proviene dalla serie tipica e, dato che la collezione Costantini è andata perduta, ritengo di poterlo designare come *Lectotypus*. Dall'esame dell'armatura genitale, *guicciardiella* (COSTANTINI) si è rivelata sinonimo di *schreberella* FABRICIUS. La pianta nutrice (*Ulmus* sp.) e il caratteristico disegno alare (rappresentato da Costantini nel suo lavoro), confermano tale asserzione.

Phyllonorycter cerrutiella (HARTIG, 1952) = *P. comparella* (DUPONCHEL, 1843) syn. n.

Lazio, Riofreddo, 6-IX-1941, 2 ♂♂ e 1 ♀, leg. Cerruti (paratipi). Specie descritta da HARTIG nel 1952, su es. ottenuti da foglie minate di *Populus alba* e raccolte nel Lazio da M. Cerruti. Hartig confronta *Lithocolletis cerrutiella* con le altre specie del genere viventi su *Populus*, sottolineando la somiglianza di *cerrutiella* con *comparella* (DUP.). Esaminando le strutture dei genitali nei ♂♂, ne indica però alcune differenze: armatura genitale di dimensioni molto maggiori in *comparella* rispetto a *cerrutiella;* uncus molto più corto nella prima specie e che giunge appena alla metà delle valve; spine all'apice delle valve in numero di tre per *comparella* e due (più corte) in *cerrutiella;* alla base di queste spine ne esistono altre più piccole che Hartig chiama « speroni » e sono tre in *comparella* e due in *cerrutiella*.

Dai tre paratipi di *cerrutiella* della collezione Fiori, non ho riscontrato tali differenze rispetto a *comparella,* di cui ho esaminato es. provenienti da tutta Europa, notando: l'armatura genitale, e in particolar modo l'uncus, sono mediamente uguali tra le due specie; il numero delle

spine all'apice delle valve varia da 4 a 6 in *comparella* ed è 4 pure in *cerrutiella;* le spine più piccole sono molto variabili sia come numero che come dimensioni e non costituiscono certamente un buon carattere discriminatorio per queste due specie.

P. cerrutiella (HARTIG) è, quindi, da considerarsi un nuovo sinonimo di *P. comparella* (DUP.).

Phyllonorycter petrazzaniella (COSTANTINI in TURATI, 1923) = *P. populifoliella* (TREITSCHKE, 1833) syn. n.

Emilia, Bologna, 11-VIII-1923, senza addome, leg. Fiori. Il materiale riferito a *petrazzaniella* consta di un solo es., privo di addome, determinato però dallo stesso Costantini (HARTIG, 1952) e che corrisponde perfettamente alla descrizione originale (con disegno) fatta dall'Autore. Confrontando i disegni alari, si nota che *petrazzaniella* altro non è che la forma chiara di *populifoliella* TREITSCHKE, specie molto variabile per quanto riguarda la distribuzione delle squame scure sulle ali e vivente su *Populus nigra* (occasionalmente anche su *P. tremula*). Costantini, inoltre, asserì di aver preso al volo *petrazzaniella* su *Populus pyramidalis* (HARTIG, 1952), che risulta essere una sottospecie di *Populus nigra.*

HARTIG, sempre nel 1952, raffigurò i genitali di *P. petrazzaniella,* preparati da adulti provenienti da allevamenti su *Populus alba* di Sicilia e Sardegna. Le fotografie dell'adulto e delle armature genitali, ma soprattutto l'indicazione della pianta nutrice, rivelano però che è incorso in una svista. Infatti la specie che egli illustra è *P. comparella* (DUPONCHEL), tipica appunto di *Populus alba.*

P. petrazzaniella (COSTANTINI) è quindi da considerarsi sinonimo di *P. populifoliella* (TREITSCHKE).

Phyllonorycter bentivoliella (COSTANTINI in TURATI, 1923) = *P. acaciella* (DUPONCHEL, 1843) syn. n.

Emilia, Casinalbo, 1-X-1922, senza addome, leg. Fiori. Nella descrizione, COSTANTINI afferma di aver raccolto *bentivoliella* a Reggio Emilia, il 20-X-1922 e indica un altro es. raccolto da Fiori a Bologna nello stesso periodo. Nella collezione Fiori vi è solo un es., privo di addome. Dal momento che periodo di cattura e raccoglitore corrispondono esattamente a quelli indicati dall'Autore, si può ipotizzare un errore di Fiori nella trascrizione della località sul suo cartellino o un errore di Costantini nel considerare raccolti a Bologna l'esemplare di Fiori. In ambedue i casi ritengo di poter considerare tale es. come *Lectotypus.*

Dall'esame del disegno alare, *P. bentivoliella* (COSTANTINI) si è rivelata sinonimo di *P. acaciella* (DUPONCHEL). Anche il disegno fatto dall'Autore nel suo lavoro, conferma trattarsi di una delle numerose forme di questa specie.

Gracillariinae

Parornix petiolella FREY

Emilia, Casinalbo, 8-VIII-1954, 1 ♂, leg. Fiori. Segnalata (molto rara!) per Francia settentrionale, Austria e Germania meridionale. Vive su *Malus* spp., ma HERING (1957) la cita anche su *Prunus* spp. Nuova per la fauna italiana.

Ringrazio il prof. C. Conci e l'amico dr. C. Leonardi (rispettivamente direttore e conservatore per gli insetti del Museo di Milano) per aver messo a mia disposizione il materiale.

BIBLIOGRAFIA

HARTIG F., 1952 - *Lithocolletis cerrutiella* sp. n. - *Boll. Ass. romana Ent.*, 3, pp. 1-3.

HERING E. M., 1957 - Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa - *W. Junk, 's - Gravenhage.*

LHOMME L., 1935-1949 - Catalogue des Lepidopteres de France et de Belgique - Vol. II, *Le Carriol.*

TURATI E., 1923 - Cinque anni di ricerche nell'Appennino modenese. Note di Lepidotterologia - *Atti Soc. ital. Sci. nat., Milano,* 62, pp. 1-74.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 273-283, 15-XII-1979

GIOVANNI PINNA (*)

PLINIO IL VECCHIO E I FOSSILI

Alla memoria del Professor
Ottavio Cornaggia Castiglioni

Riassunto. — Sono discusse le citazioni contenute nell'opera pliniana riferibili a rinvenimenti di organismi fossili e l' interpretazione che Plinio il Vecchio dava di questi rinvenimenti.

Abstract. — *Pliny the Elder and fossils.*

The Author considers all the passages of Pliny the Elder works which have connection with fossil organisms and relates how Pliny interpreted paleontological discoveries.

Parlare di Plinio il Vecchio in quanto scienziato, studioso o semplicemente osservatore dei fossili è, a mio parere, assai difficile. Ed è difficile per almeno due ragioni; l'una insita nella stessa natura culturale di Plinio, che certamente non fu uno scienziato ma piuttosto un enciclopedista, un raccoglitore di informazioni, quasi un collezionista, un ricco dilettante lo considera Childe, al cui servizio era un esercito di segretari greci; l'altra derivante invece dalla natura stessa dei fossili, dalla difficoltà che si ebbe fino a tempi assai vicini a noi a capire la vera origine di queste curiose pietrificazioni, a distinguere il mito da un reale passato.

E' certamente noto a tutti che Plinio il Vecchio non fu uno scienziato, ma che fu invece soprattutto un letterato, un esponente di quell'eclettismo stoico che, basando la propria dottrina sul concetto di unità del cosmo, sulla convinzione che il cosmo stesso fosse regolato da una legge naturale e che l'universo macrocosmo dovesse perciò influenzare direttamente l'uomo microcosmo, giunse ad una rivalutazione importante delle scienze magiche ed astrologiche, destinate a fornire all'uomo la

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

conoscenza del proprio futuro, una conoscenza indispensabile per la coesistenza armonica fra l'uomo stesso e la Natura.

Se lo stoicismo fu, per dirla con Rupert Hall, « una specie di pervertimento della scienza », era del tutto naturale che esso dovesse produrre nel mondo latino, nel complesso pratico e antispeculativo, opere enciclopediche e non scientifiche, opere certamente vaste ed ingegnose ma nello stesso tempo impersonali, prive di una base di ricerca individuale, prive cioè di quello spirito che potremmo definire « sperimentale » che aveva caratterizzato la produzione scientifica dell'età ellenistica.

L'*Historia Naturalis* di Plinio fu senza dubbio la più importante e la più ampia di queste opere.

La sua ampiezza fu certamente il frutto di una felice situazione storico-politica. Tre secoli di pace romana, l'estensione dell' impero fino ai limiti del mondo conosciuto, lo sviluppo dei commerci portavano a Roma all'epoca di Plinio materiali fino ad allora sconosciuti, nuovi animali, nuove pietre e nuove piante, ed offrivano agli studiosi una tale messe di novità scientifiche quale solo l'epoca delle grandi esplorazioni del XV e XVI sec. avrebbe nuovamente fornito alla cultura europea.

La vastità dell'opera di Plinio fece scrivere a Buffon, forse un po' troppo entusiasticamente, nel suo *Discours premier sur l'histoire naturelle*: « Plinio ha lavorato su un piano ben più ampio di quello di Aristotele, e forse troppo ampio. Egli ha voluto abbracciare tutto, e sembra aver misurato la natura ed averla trovata ancora troppo piccola per l'ampiezza del suo spirito ».

La *Naturalis Historia* è dunque — citando Cuvier — per la sua vastità, « uno dei monumenti più preziosi che l'antichità ci abbia lasciato ».

Per comprendere i riflessi che Plinio ebbe sulla conoscenza, sulla consocenza — si badi bene — e non sullo studio dei fossili, è necessario meditare innanzi tutto proprio sull'aspetto enciclopedico della sua opera, su questo aspetto redazionale che produsse una storia naturale vastissima, nella quale sembrano tuttavia mancare qualsiasi sforzo dell'autore nella rielaborazione del materiale raccolto, qualsiasi analisi critica o scientifica. La *Naturalis Historia* — è nuovamente Cuvier che parla — « non è un'opera scientifica. Sfortunatamente la maniera con cui Plinio ha raccolto ed ha esposto i fatti fa perdere ai fatti stessi molto del loro valore, per il miscuglio di verità e di falso che si trova in quantità quasi uguale, ma soprattutto per la difficoltà e, nella maggior parte dei casi, anche per l' impossibilità di riconoscere di quali esseri egli abbia voluto parlare. Plinio — continua Cuvier — non è stato un osservatore come Aristotele, ed ancor meno un uomo di genio, capace, come questo grande filosofo, di cogliere le leggi ed i rapporti secondo i quali la Natura ha coordinato le sue produzioni: egli non è in generale che un compilatore,

e anche più spesso un compilatore che, non avendo affatto egli stesso idea delle cose sulle quali mette insieme le testimonianze degli altri, non ha potuto apprezzare la verità di queste testimonianze e neppure ha potuto sempre comprendere ciò che essi avevano voluto dire ».

Da questo punto di vista l'opera di Plinio si inserisce perfettamente nel suo tempo. Essa è infatti l'espressione della decadenza dello spirito scientifico che a cavallo del secolo di Cristo fu uno degli aspetti della crisi della cultura greco-romana, se non forse l'aspetto principale. La *Naturalis Historia* di Plinio fu cioè il prodotto di una crisi culturale, di una crisi che vide l' impoverimento della ricerca originale a vantaggio di « scienze » irrazionali, quali la magia e l'astrologia, nelle quali vennero a prevalere elementi fideistici e mistici, storicamente antitetici ad una qualsiasi ricerca scientifica. Con i suoi elementi manualistici e enciclopedici, l'opera di Plinio fu un prodotto del tutto logico di questa crisi culturale e non fu un prodotto isolato. La crisi della ricerca scientifica e la stasi della ricerca « originale » portarono infatti al rilancio di un'ampia letteratura di divulgazione o di volgarizzazione scientifica, che si concretizzò nella realizzazione di opere enciclopediche — ne è un altro esempio la *Questiones Naturales* di Seneca — in collectings di notizie o in manuali di pratica utilizzazione, fra i quali la *Naturalis Historia* di Plinio, che un po' di tutto ciò contiene, occupa un posto non irrilevante.

Se dunque l'opera di Plinio non è altro che una collezione enciclopedica di notizie riguardanti campi assai diversi della conoscenza umana, dalla zoologia alla medicina, dalla botanica alla mineralogia, dall'agricoltura alle arti figurative, non ci si può certo aspettare che in essa venga affrontato il problema dei fossili e del loro significato, un problema che d'altro canto ben poche volte nell'antichità classica fu discusso correttamente, e cioè sulla base di osservazioni scientifiche dirette. Ci si potrebbe aspettare invece di ritrovare nell'opera di Plinio, tali e tanti sono gli autori e le opere analizzate per la sua stesura, quasi un compendio di quanto nei vari campi della Natura era conosciuto nel I sec. d. C. e, quindi, di ritrovare raccolte assieme tutte quelle citazioni che gli autori nel corso dei secoli, ad iniziare probabilmente da Senofane di Colofone, avevano effettuato ogni qual volta venivano a contatto con la realtà dei resti pietrificati inglobati nelle rocce.

Se per molti argomenti la *Naturalis Historia* è veramente un compendio di notizie, e basterà ricordare le notizie che Plinio ci ha tramandato sulle arti figurative del suo tempo, per quanto riguarda i fossili tutto ciò non avviene. Plinio fu infatti uno dei pochi naturalisti non dico a non riconoscere l' interesse dei resti organici fossilizzati, il che forse sarebbe pretendere troppo, ma persino a non sembrare per nulla ad essi interessato scientificamente. Tutto ciò risulta assai chiaro se ri-

cordiamo quanto egli afferma parlando dell'Africa: « Se vogliamo credere a Erodoto — egli scrive (II, 87) — il mare si stendeva sopra Menfi fino ai Monti d'Etiopia, e nello stesso modo sulle pianure d'Arabia. Il mare fu inoltre attorno a Ilio e su tutta la Teutrania, e su quei campi ove scorre il fiume Menandro ». Ma nel citare Erodoto, in modo peraltro assai corretto, Plinio dimentica un fattore molto importante della ricostruzione geografica effettuata dall'autore greco; egli dimentica cioè che Erodoto giunse alla sua ricostruzione dall'analisi di organismi marini fossili e dalla corretta interpretazione di questi organismi. « Per quanto riguarda l'Egitto — scrive infatti Erodoto (II, 12) — io presto fede a coloro che questo sostengono (che cioè l'Egitto fosse una volta una insenatura marina)... avendo visto... che conchiglie compaiono sui monti ».

Esistono dunque nell'opera di Plinio ben poche citazioni di forme naturali che noi, alla luce delle moderne conoscenze paleontologiche, possiamo oggi riferire al mondo dei fossili.Fossili certamente, alcuni dei quali silicizzati — la varietà più dura citata da Plinio — sono « l'ostracia, o ostracite », che Plinio dice essere « simile a un guscio; una varietà più dura (della quale) assomiglia all'agata, se non che l'agata prende con la pulitura un aspetto grasso; questa varietà è di così grande durezza che con i suoi frammenti incide le altre gemme » (XXXVII, 65). Fossili senza dubbio sono altresì « l'ostrite che ha il nome e l'aspetto dell'ostrica » (XXXVII, 65) e « la spongite che ha il nome e l'aspetto di una spugna » (XXXVII, 67) e fossili, storicamente ormai famosi, sono « la glossopetra, simile alla lingua dell'uomo » (XXXVII, 59), « il corno d'Ammone» (XXXVII, 60) e quei sassolini lenticolari, che noi oggi sappiamo essere guscetti calcarei di nummuliti, che Plinio disse senza troppa curiosità trovarsi nei pressi delle piramidi di Giza ove « all' intorno non vi è altro che sabbia pura, simile a lenticchie, come nella maggior parte dell'Africa » (XXXVI, 17).

Se si escludono le citazioni riportate, nelle quali peraltro Plinio non vide negli oggetti naturali di cui discuteva che produzioni minerali, seppure in qualche caso dalle origini sovrannaturali, si può dire che nella *Naturalis Historia* esiste una sola testimonianza diretta del ritrovamento di organismi fossili, di organismi cioè tratti dalla terra e riferiti a un qualche cosa di organico, naturale o sovrannaturale che fosse: « Teofrasto e Muciano — scrive Plinio (XXXVI, 29) — credono che si trovino alcune pietre che partoriscono. Teofrasto scrive che viene cavato dalla terra avorio bianco e nero, e che ossa nascono dalla terra e che si rinvengono pietre d'osso. Si trovano pietre palmate presso Munda in Spagna, dove Cesare dittatore vinse Pompeo, e questo avviene ogni qual volta esse si rompono ».

A parte la difficoltà nel comprendere a cosa vuol riferirsi Plinio nel parlare di « pietre palmate » — il che ci ricorda il drastico giudizio di Cuvier più sopra riportato — siamo qui ben lontani non solo da una scienza paleontologica, ma persino da un approccio appena corretto al problema. Nel parlare di pietre che partoriscono e delle ossa che nascono dalla terra Plinio sembra aver cancellato osservazioni di secoli, allontanandosi, come è naturale dato il carattere per nulla sperimentale della sua cultura e la visione panteistica della natura che la sua opera pervade, da una visione concreta dei fenomeni e, quindi, da una ricerca delle cause che dei fenomeni sono all'origine.

Se è vero infatti che la paleontologia come scienza nacque solo nel XVIII sec., liberandosi finalmente dal retaggio mitologico e fideista che la costringeva e che pure uomini di ingegno quali Leonardo da Vinci avevano tentato invano di distruggere, è pur vero che alcuni antichi pensatori, molti anni prima di Plinio, erano giunti ad osservazioni paleontologiche precise e ad analisi per buona parte corrette. Oltre ad Erodoto, che fu il primo ad effettuare quella che con termine moderno potremmo definire una vera e propria ricostruzione paleogeografica, già nel VI sec. a. C. Senofane aveva correttamente interpretato i fossili come resti di animali marini, traendone alcune conclusioni scientifiche: « Senofane pensa — ci riporta Ippolito nel III sec. d. C. (Ref. I, 14) — che avvenga una mescolanza della terra e del mare, e che col tempo la terra venga disciolta dall'umido, e sostiene di avere queste prove, che cioè nella terra, lontano dalle coste, e sui monti si trovano conchiglie e a Siracusa, nelle latomie, sono state trovate impronte di pesci e di foche, a Paro un' impronta di alloro racchiusa nel cuore della pietra e a Malta impronte di ogni sorta di animali marini ». Così anche Eratostene non si meravigliava di trovare organismi marini inclusi nelle rocce lontane dal mare, né si meravigliava Senofonte nell'osservare come il basamento di un tempio della città di Mespilia (forse l'antica Ninive) fosse costruito di « pietra conchifera levigata » (III, 4) e Strabone, quasi contemporaneo di Plinio, riteneva del tutto naturale che le conchiglie fossili della Libia altro non fossero che la testimonianza di antiche invasioni marine.

Con Plinio siamo invece di nuovo di fronte al misterioso o al mitologico divino. « Il Corno d'Ammone, che è una delle più sacre gemme d'Etiopia, — egli scrive (XXXVII, 60), alludendo con tutta probabilità alle ammoniti dalle conchiglie ritorte — è di colore d'oro e ha la forma di corno di Montone. Dicono che esso procuri sogni profetici ». Il fossile è ritornato in questo caso simbolo divino, con una curiosa analogia con la « Sālagrāma » induista, l'ammonite fossile che costituisce il simbolo di Visnú e che nel culto domestico ne sostituisce l' immagine.

Queste interpretazioni mitologiche, o comunque sovrannaturali, dei fossili non sono estranee alla tradizione classica greco-romana, e ne costituiscono invece una parte essenziale. La storia più antica della paleontologia è un insieme di scienza e di leggenda, di osservazioni precise e di costruzioni mitologiche e letterarie. Il mito stesso ha sempre trovato, in tutte le civiltà, una base di fondamento nel fossile: nell'osso pietrificato che, cavato dalla terra, evoca giganti relegati nelle profondità sotterranee, nelle conchiglie e nei pesci marini che forniscono una base reale alla leggenda del diluvio.

Proprio la leggenda del diluvio, sopravvissuta almeno in parte fino ad oggi, dimostra il potere evocativo dei ritrovamenti fossili casuali, la loro frequenza, l' interesse da essi suscitato e nello stesso tempo lo spirito sovrannaturale ad essi attribuito e così duro da sradicare. La leggenda del diluvio esiste in molte mitologie e in molti poemi: il diluvio biblico, il diluvio di Deucalione, il diluvio mesopotamico di Gilgamesh e infine il diluvio dei diluvialisti europei del XVII e del XVIII sec. dimostrano uno strano rapporto fra mito e realtà e la stessa validità moderna del mito, inteso come necessità intellettuale del sovrannaturale. Il mito del diluvio, nato senza dubbio dal ritrovamento casuale di organismi marini pietrificati, fu convalidato, attraverso le ricerche di quei fossili che avevano contribuito alla sua nascita, dalla cultura europea che poté così, in fondo, attuare una rivalutazione scientifica del mito stesso.

Nell'antichità classica greco-romana il mito del fossile e il fossile come oggetto di ricerca sono sempre vissuti l'uno accanto all'altro; difficilmente l'elemento fideistico, religioso, si è mescolato con l'elemento scientifico. E' questa una caratteristica particolare della civiltà classica che la rende così lontana dalla civiltà araba o da quella cristiana, un dulismo culturale che rende difficile riconoscere e definire le radici di una scienza come la paleontologia che di questo dualismo ha risentito alla sua origine in modo particolare, essendo costituita da contributi in egual misura derivati dall'una e dall'altra parte.

La nozione antica di fossile fu dunque duplice, ma non confusa: fossile come elemento soprannaturale e fossile come elemento scientifico. La scelta fra l'uno e l'altro di questi concetti fu sempre, a mio parere, una scelta individuale.

Plinio panteista e senza dubbio fideista, scelse la via del soprannaturale; non si ricollegò, per quanto riguarda i fossili né a Erodoto, né a Senofane, né a Eratostene, scelse la via di coloro che, come Augusto, — lo racconta Svetonio — raccoglievano nelle loro ville le ossa di giganti.

Ne ciò deve troppo stupire, ove si pensi, con Robert Lenoble, che ai tempi di Plinio la classificazione in botanica, in zoologia o in minera-

logia era così incompleta da rendere assai incerto il limite del naturale, il comprendere cioè dove il naturale stesso finisse e dove cominciasse il sovrannaturale. E' dunque anche per questa incertezza sui limiti del naturale che i miracoli pervadono l'opera pliniana, poiché queste mutazioni di una natura in un'altra non erano ai tempi di Plinio prodigi infrequenti, ma si può dire invece che fossero quotidiani.

La scelta pliniana del sovrannaturale e soprattutto il dualismo culturale che caratterizzava allora, e che in parte caratterizza ancora oggi a livello popolare, l'analisi delle forme fossili risultano assai evidenti ove si consideri la scelta opposta, la scelta cioè razionale e quindi scientifica. Così, per fare due soli esempi, l'uno letterario, l'altro più propriamente scientifico, in anni di poco anteriori a quelli di Plinio, Ovidio scriveva nelle sue metamorfosi (XV, vv. 262 e sgg.) « vidi che era mare ciò che era stata una volta terra solidissima; vidi le terre formatesi dal mare; e lontano dal mare giacquero le conchiglie marine, e una vecchia áncora fu trovata sulla sommità dei monti », mentre Strabone contrapponeva ad immagini mitiche il suo positivismo scientifico. Egli scriveva infatti nella sua Geografia: (I, 3) « Dice poi Eratostene che vi è un grande problema, come avvenga che a duemila ed anche a tremila stadi dal mare nei paesi mediterranei si vedano spesso conchiglie ed ostriche, ed un grande numero di nicchi, e laghi di acque salate. Così, per esempio, presso il tempio di Ammone e lungo la via di tremila stadi che a quello conduce vi è una grande abbondanza di nicchi ». E Strabone concludeva infine — rifacendosi di fatto alla tradizione scientifica di Senofane e di Erodoto — « si può concedere che in certi tempi gran parte delle terre continentali sia stata occupata dal mare, e poi lasciata di nuovo scoperta . . . ».

Come si noterà non vi è in Strabone alcuna traccia mitologica o alcuna invocazione al sovrannaturale: il mare copre le terre e le abbandona con un meccanismo che egli — come Eratostene — ritiene naturale, pur non potendone spiegare le cause. La scelta positivista è in lui chiara, l' ipotesi di un diluvio divino — pur presente nella mitologia greca — neppure accennata.

Il positivismo scientifico di Strabone, che fu — ripetiamolo — quasi un contemporaneo di Plinio, traspare da un altro passo della sua Geografia, da un tratto che permette un diretto confronto con il ben diverso approccio pliniano alla Natura e che dimostra come l' indagine razionale permetta in fondo un'analisi più approfondita anche dei fenomeni naturali che parrebbero a prima vista più irrazionali.

Se Plinio infatti nulla si chiede di quelle piccole pietre simili a lenticchie che egli stesso ammette trovarsi nei deserti sabbiosi della « maggior parte dell'Africa », ben diverso è l'atteggiamento di Strabone di

fronte al medesimo fenomeno: « non è poi da passare in silenzio — scrive quest'ultimo (XVII, 1) — una delle cose straordinarie da noi vedute nelle piramidi: certi monticelli di minuti rottami di pietra vicini alle piramidi, dai quali se ne trassero alcuni che nella figura e nel volume assomigliano a lenticchie, ed alcuni altri a grani d'orzo mezzo sgusciati; dicono che siano le reliquie pietrificate del cibo che davasi agli operai, ma questo non sembra verosimile. Anche nel nostro paese trovasi infatti un colle che si prolunga in una pianura ed è pieno di pezzetti di tufo simili a lenticchie ».

Il positivismo scientifico di Strabone che ha sicure radici nel razionalismo greco, ha qui messo in evidenza un fenomeno inspiegabile meglio di quanto non abbia fatto un approccio irrazionale alla Natura, per il quale ogni fenomeno inspiegabile può divenire possibile e quindi, nel caso estremo, non degno di essere menzionato in quanto « normalità ».

Tutto ciò rende assai difficile — come dicevo all' inizio — parlare di Plinio il vecchio come di un precursore dello studio dei fossili, merito che attribuirei piuttosto proprio a Senofane.

Non ci meraviglierà perciò che Plinio stesso, di fronte ad un essere pietrificato, scelga la spiegazione più difficile, meno diretta, una spiegazione che presuppone un'anima divina, o comunque vivente, della Natura. Così egli fa agire la Natura in tempi umani, quando racconta che (II, 106) « un legno gettato nel fiume dei Ciconi e nel lago Velino nel Piceno si ricopre di una crosta di pietra; e nel Surio, fiume della Colchide, la pietrificazione s' impadronisce del cuore del legno, lasciando sussistere la corteccia. Analogamente nel fiume Silari al di là di Sorrento, non solo i legni immersi divengono pietra, ma anche le foglie ».

E' difficile dire quanto abbia influito sulla scienza medioevale europea la nozione sovrannaturale dei fossili espressa — peraltro indirettamente e astrusamente — da Plinio nella sua opera. Certo è che il pensiero medioevale seguì il filone mitologico e sovrannaturale, adattandolo alchimisticamente alla realtà culturale del momento; attuando quella fusione fra fede e scienza, fra reale e soprannaturale, che mai si era verificata nel pensiero greco e latino, e che costituì la base, nei secoli a venire, per la nascita di equivoci e per la resistenza di dogmatismi di non irrilevante importanza che contribuirono — come è noto — a frenare non poco l'evoluzione del pensiero scientifico e della conoscenza umana.

Così, per fare un esempio, l' interpretazione pliniana dei denti fossili di selaci, le sue glossopetre (che alcuni autori moderni riferiscono peraltro a meteoriti), si mantenne per secoli nella tradizione scientifica europea. Ciò che Plinio scriveva su questi oggetti naturali « si dice che la glossopetra, simile alla lingua dell'uomo, non nasca in terra, ma cada dal

cielo quando manca la luna » (XXXVII, 59), non fu smentito per almeno un millennio e mezzo, fino a quando cioè all' interpretazione pliniana si sostituì un' interpretazione più naturale ad opera degli studiosi postrinascimentali quali Bernard Palissy, Fabio Colonna e Ulisse Aldovrandi.

L'opera di Plinio nel suo complesso ebbe comunque una grande influenza sulla scienza dei secoli che seguirono. La tendenza pliniana alla favolistica zoologica influì infatti senza dubbio, direttamente, sulla nascita dei bestiari medioevali, mentre la struttura enciclopedica della *Naturalis Historia* non può non aver contribuito alla nascita delle grandi enciclopedie zoologiche medioevali e, almeno formalmente, alle opere zoologiche del XVI sec., quali la Historia Animalium di Gesner, il cui significato non era tuttavia più solo quello di una ricerca delle curiosità del mondo animale, quanto piuttosto uno stimolo più profondamente scientifico verso la conoscenza, stimolo nato senza dubbio dalla rivalutazione — o forse dalla riscoperta — delle opere biologiche greche ed ellenistiche.

Se Plinio fu soprattutto un collezionista di notizie, che egli espresse inoltre senza seguire alcuna classificazione ragionata, non ci si può tuttavia nascondere che esistono qua e là nella sua storia naturale alcuni tratti più profondamente scientifici, alcune rare osservazioni che sembrano derivate non solo dalla consueta minuziosa consultazione di opere, ma anche da una attenta sperimentazione diretta. Questo aspetto dell'opera pliniana, questi brevi tratti di originalità che esulano di fatto dallo schema enciclopedico con cui l'opera stessa è costruita, dimostrano l'esistenza in Plinio di interessi volti verso una ricerca non solo bibliografica ed aprono uno spiraglio verso la possibilità di un' interpretazione più scientifica di alcuni suoi passi.

Uno di questi tratti, nei quali traspare una certa tendenza dell'autore verso l'analisi scientifica delle cause e degli effetti è quello che Plinio dedica all'ambra: il capitolo undicesimo del 37° libro.

L'ambra è, come è noto oggi, una resina fossile di antiche conifere che, scivolata milioni di anni fa lungo le cortecce degli alberi, inglobando insetti, ragni ed altri piccoli abitatori delle pinete, si è poi solidificata, fossilizzandosi infine al suolo entro gli strati rocciosi che l'hanno condotta fino a noi. L'ambra è dunque un fossile e fossili sono gli organismi in essa conservati come entro sarcofagi trasparenti.

Nel trattare dell'ambra e di ciò che di organico essa contiene Plinio certamente non sa di considerare organismi analoghi alle conchiglie pietrificate o alle ossa dei giganti, ma così perfettamente questi organismi sono conservati che egli non può non riconoscere in essi veri animali, insetti, miriapodi o ragni simili a quelli che vivono oggi, anche se vecchi — almeno per quanto riguarda l'ambra europea — di ben 35 miloni di anni.

Plinio non considera perciò l'ambra con i suoi organismi come un fossile, ed egli d'altro canto, come abbiamo visto, non aveva in se stesso il concetto di « fossile », come altri suoi predecessori. Egli tuttavia considera i fatti, analizza l'ambra, la brucia, ne sente l'odore e costruisce un capitolo che è un vero e proprio trattato scientifico.

Questo si apre con l'analisi di quanto al suo tempo si pensava sull'origine dell'ambra, e quanto prima di lui era stato scritto su di essa: i miti vengono analizzati uno per uno e diversamente da quanto Plinio è solito fare — criticati ed accantonati come dicerie o falsità. Viene così accantonato, per esempio, quanto Sofocle racconta, essere cioè l'ambra prodotta in India dalle lacrime delle Meleagridi, gli uccelli che piangono la morte di Meleagro, o quanto crede Teofrasto, essere l'ambra, da lui chiamata Lyncurion, prodotta dall'orina della Lince, rossa e infocata se di maschio, pallida o bianca se di femmina. Né Plinio si ferma al mito; egli cerca di comprendere invece i paesi d'origine di questa sostanza, se essa provenga cioè dalle inesistenti isole Elettridi dell'Adriatico, se dalla Scizia, se dall'Etiopia, dall'India o dalla Bretagna.

E' questa un' indagine importante che permetterà a Plinio di comprendere, primo fra tutti, che cosa sia veramente l'ambra.

« Certa cosa è — egli scrive nella traduzione che di lui fa un altro grande studioso dell'Ambra, Antonio Stoppani — che l'ambra si produce nelle isole dell'Oceano Settentrionale, e che dai Germani è appellata Glessum: perciò, quando Germanico Cesare vi comandava le flotte, una di quelle isole, chiamata dai barbari Austravia, fu appellata Glessaria dai nostri. Nasce poi in essa gemendo da certi alberi del genere Pino, come nasce dai ciliegi la gomma e dagli stessi pini la resina. Erompe per la ridondanza dell'umore; pel rigore o pel tepore animale si condensa. Il gonfio flutto, quando l'ha dalle isole strappata, sui lidi certamente la espelle, in masse tanto volubili, che sembrano al tempo stesso pendere e posare nel guado. Che sia succo di pianta, credettero già i nostri antenati, e perciò Succino la chiamarono. Che sia poi prodotto d'una specie di pino, ne fanno fede l'odore resinoso che se ne svolge mediante lo sfregamento, e l'ardere che fa, con luce bianca come una fiaccola, quando sia accesa. Che l'ambra stilli liquida dapprima, lo si argomenta dai corpi racchiusi, che ne trapariscono, come formiche, moscherini e lucertole, oggetti che senza dubbio si appiccicarono a quel mosto, e vi rimasero, indurandosi esso, impigliati ».

E' indubbio dunque che Plinio avesse in se notevoli capacità di analisi scientifica, e non resta perciò che rammaricarci — in quanto paleontologi — che egli non abbia usato di queste sue capacità per tramandare a noi con una sintesi scientifica — come mirabilmente fece per l'am-

bra — quanto nel I sec. d. C. fosse noto dei fossili, quali fossili venissero alla luce e ciò che si credeva questi fossero realmente, e non resta che rammaricarci che scegliendo, nelle sue rare citazioni, l' interpretazione mitologica abbia negato alle scienze paleontologiche di conoscere con più esattezza le proprie origini.

BIBLIOGRAFIA

Childe G. V., 1973 - Il progresso nel mondo antico. *Einaudi*, Torino.

Daumas M., 1957 - Histoire de la Science. *Encycl. Pléiade*, Parigi.

Farrintgon B., 1978 - La scienza dell'antichità. *Longanesi*, Milano.

Hall A. R., Boas Hall M., 1979 - Storia della Scienza. *Il Mulino*, Bologna.

Lenoble R., 1969 - Histoire de l'idée de Nature. *Albin Michel*, Parigi.

Lloyd G. E. R., 1978 - La scienza dei greci. *Laterza*, Bari.

Mason S. F., 1971 - Storia delle scienze della Natura. Vol. 1. *Feltrinelli*, Milano.

Pasquarelli A., 1976 - I presocratici, frammenti e testimonianze. *Einaudi*, Torino.

Pline - Histoire Naturelle. A cura di E. Littré, *Firmin Didot Fr.*, Parigi 1860.

Plinio il Vecchio - Della Storia Naturale. A cura di M. L. Domenichi, *Giuseppe Antonelli*, Venezia 1844.

Robin L., 1973 - La pensée greque et les origins de l'esprit scientifique. *Albin Michel*, Parigi.

Snell B., 1963 - La cultura greca e le origini del pensiero europeo. *Einaudi*, Torino.

Stahl W. H., 1974 - La scienza dei romani. *Laterza*, Bari.

Strabone - Geografia, *Sonzogno*, Milano 1827.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 284-290. 15-XII-1979

MASSIMO CAPULA (*) & FULCO PRATESI (**)

SULLA PRESENZA DI *DISCOGLOSSUS SARDUS* TSCHUDI ALL'ARGENTARIO (TOSCANA, GROSSETO)

(*Amphibia Salientia*)

Riassunto. — Gli Autori segnalano il rinvenimento di *Discoglossus sardus* Tschudi, 1837, in due località del Monte Argentario. Le caratteristiche morfologiche e di colorazione degli esemplari esaminati rientrano nell'ambito della variabilità della specie. Il Monte Argentario segna a tutt'oggi il limite orientale dell'areale di *Discoglossus sardus* e rappresenta la prima stazione non insulare nota per la specie.

Abstract. — *On the presence of* Discoglossus sardus *Tschudi at Monte Argentario* (*Tuscany, Grosseto*) (Amphibia Salientia).

The Authors point out the discovery of *Discoglossus sardus* Tschudi, 1837, in two localities sited on the Monte Argentario promontory. The morphological and coloration features of the examined specimens come into the limits of the species variation. Monte Argentario marks, so far, the eastern boundary of the *Discoglossus sardus* range and is the first non-insular known locality for this species.

Discoglossus sardus TSCHUDI è una specie a distribuzione tirrenica, appartenente ad un genere circummediterraneo a geonemia fortemente discontinua (*sensu* BACCETTI, 1964) [1], segnalata, sino ad oggi, delle isole di Levant e di Port-Cros (isole d'Hyères), Corsica, Sardegna — anche delle vicine isole di San Pietro (STEFANI, 1971) e di Caprera (SCHNEIDER, 1971) — e delle isole di Montecristo e del Giglio (Arcipelago Toscano).

(*) Massimo Capula, Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Roma.
(**) Fulco Pratesi, WWF, Via P. A. Micheli 50, 00197 Roma.

(1) Il genere *Discoglossus* comprende attualmente tre specie: *D. nigriventer* MENDELSSOHN e STEINITZ, 1943, specie conosciuta unicamente delle sponde orientali del lago Huleh, in Palestina, *D. pictus* OTTH, 1837, specie mediterranea occidentale, diffusa nella Penisola Iberica (Pirenei centrali e forse occidentali esclusi), Francia sud-occidentale (Pyrénées-Orientales), Sicilia, Isole Maltesi, Isola Galita, Tunisia, Algeria e Marocco, e *D. sardus* TSCHUDI, 1837, entità sardo-corsa.

Il 15.IX.1978, durante una escursione al Monte Argentario, la figlia di uno degli scriventi, Isabella Pratesi, raccoglieva due Anuri che venivano successivamente identificati come *D. sardus* (2). Data la eccezionalità del reperto, il 14.X.1978 veniva compiuta una visita approfondita nella località del rinvenimento ed in alcune zone limitrofe. Era così possibile osservare e catturare, sui bordi e all' interno di quattro cisterne in cemento, alimentate da una sorgente perenne e situate circa 100 metri più ad Est dal luogo di raccolta dei primi due esemplari, 6 ♂♂ di *D. sardus* confermando l'effettiva presenza della specie in questo punto del promontorio. Entrambe le località di raccolta si trovano nella zona della Cala del Bove (Quadrante nord-occidentale del Monte Argentario, lat. 42° 24′ 50″ / long. 1° 21′ 35″), a circa 60-70 m s.l.m. (Fig. 1).

Le rocce della zona sono quarziti e argilloscisti del Verrucano, calcescisti, calcari dolomitici stratificati e calcari cristallini. La vegetazione presente negli incolti, che possiamo definire macchia mediterranea secondaria e gariga, è caratterizzata dalle seguenti entità: *Juniperus phoenicea* L., *Quercus ilex* L., *Rubus* sp., *Spartium junceum* L., *Calicotome* sp., *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica* sp., *Olea europaea* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Smilax aspera* L. . Una fitta vegetazione ad *Arundo donax* L., *Clematis flammula* L., *Rubus* sp. e *Tamarix gallica* L. circonda le cisterne, alle quali si può accedere da un solo punto, tramite un viottolo. Sul fondo di queste si sviluppa un ampio « tappeto » di *Characeae*. Nell' insieme l'ambiente ora descritto presenta chiare affinità con quello delle « gebbie » siciliane, frequentate dal *D. pictus*. Evidentemente la colonizzazione di questi particolari biotopi da parte del Discoglosso non è ostacolata dal periodico riempimento e svuotamento delle raccolte d'acqua per l' irrigazione. Questo Anuro sembra anzi essere, secondo RIGGIO (1976) « fra le [*specie*] meglio adattate ad un regime idrico così instabile, proprio perché capace di passare i periodi più critici dentro una varietà di rifugi e di riprodursi in specchi d'acqua limitatissimi e soggetti a rapido disseccamento . . . ».

Nel corso di una successiva visita, il 20.V.1979, fu poi possibile osservare nelle cisterne numerosissime larve di Discoglosso (Stadio 32 sec. GALLIEN e HOUILLON, 1951) e diversi esemplari ♂♂ e ♀♀ in acqua e nelle immediate vicinanze. Il medesimo giorno, numerose larve e alcuni

---

(2) Si trattava di due giovani esemplari raccolti sotto un mucchio di foglie marcescenti.

esemplari adulti di *D. sardus* furono pure rinvenuti in un'altra località del Monte Argentario. Si tratta di un modesto fossato, peraltro inquinato da rifiuti domestici, situato nelle immediate vicinanze del Cimitero Comunale di Porto Santo Stefano (Località « Valle del Campone »).

Degno di nota è il fatto che in questo ambiente fu anche notata la presenza di alcuni giovani esemplari metamorfosati di *Rana esculenta* L. .

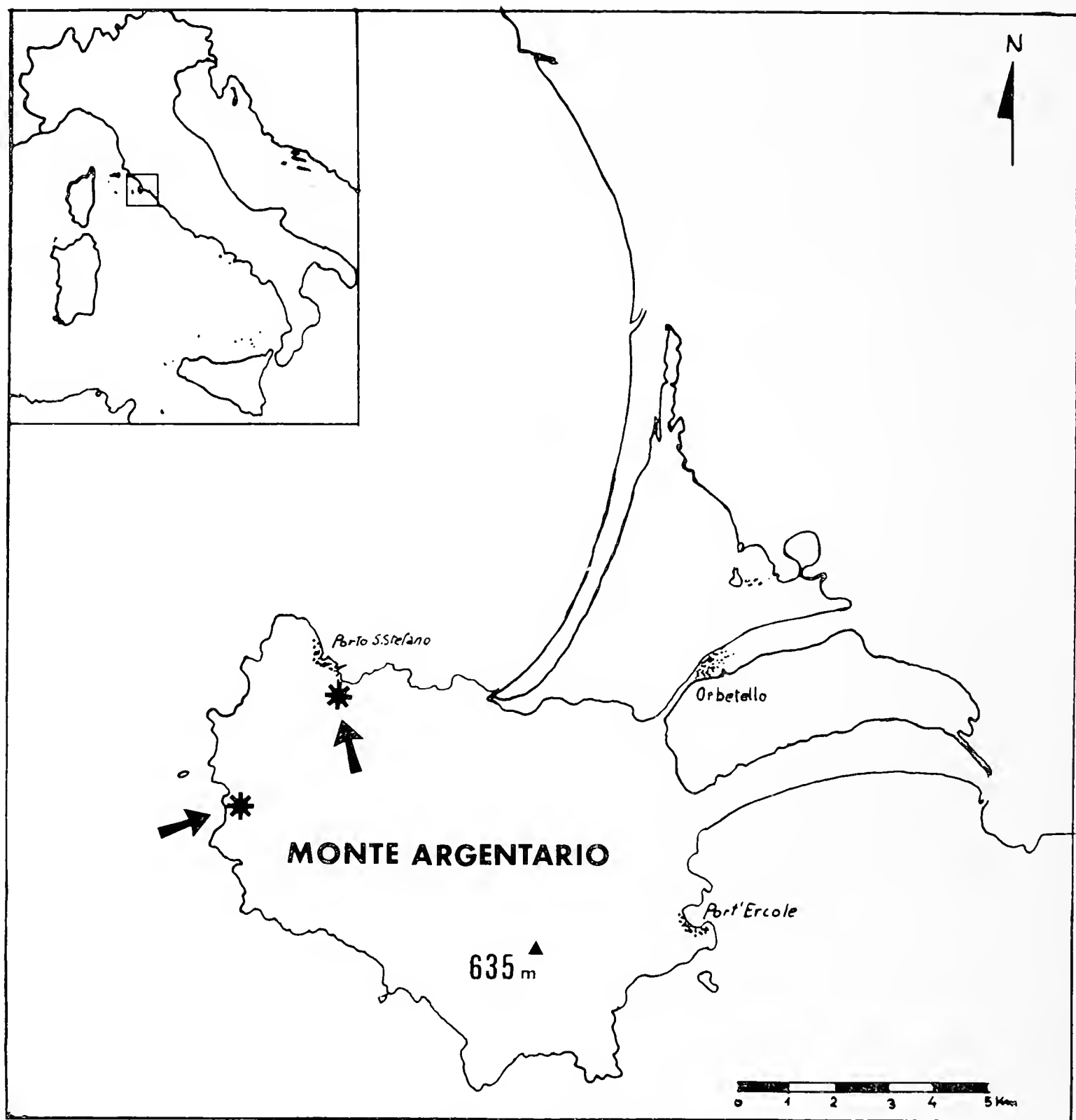



Fig. 1. — Schizzo approssimativo del Monte Argentario. Gli asterischi indicano le stazioni ove è stato osservato il *D. sardus*.

Fig. 2. — Particolare di due delle quattro vasche di irrigazione dove sono stati osservati i sei esemplari maschi.

Fig. 3. — Uno dei due esemplari giovani, fotografato presso il punto di cattura.

Considerazioni su gli esemplari raccolti.

Gli esemplari esaminati (7 ♂♂, 2 ♀♀, 3 juv.) presentano una colorazione piuttosto omogenea. In tutti è ben evidente, a livello della regione interscapolare, la « tache en forme de croissant » (cfr. KNOEPFFLER, 1962) di colore intermedio tra il verde oliva chiaro e il giallo oltremare. La colorazione di fondo delle parti superiori è costantemente verde oliva.

TABELLA I

1	2	3	4	5	6	7
♂	7	0,55	2,5	1,9	3,4	32,40 g
♂	6,4	0,60	2,25	1,6	3	25,50 g
♂	5,7	0,59	2,1	1,45	2,8	20,20 g
♂	5,5	0,50	2,05	1,3	2,8	17 g
♂	5,05	0,45	2	1,2	2,5	14,15 g
♂	4,9	0,50	1,9	1,2	2,5	13,45 g
juv.	3,5	0,35	1,3	0,80	1,6	4,20 g

Dati biometrici di 6 esemplari di *D. sardus* provenienti dalla località « Cala del Bove »: 1) sesso; 2) lunghezza testa + tronco in cm; 3) distanza interorbitale in cm; 4) larghezza della testa in cm; 5) lunghezza dell'omero in cm; 6) lunghezza del femore in cm; 7) peso in grammi.

Numerose macchie, di tonalità cromatica più scura, disposte irregolarmente o confluenti tra loro, occupano la regione dorsale ed i fianchi. Negli esemplari giovani queste macchie sono più nettamente distinte dalla colorazione di fondo.

Discoglossus sardus è una specie ([3]) di origine chiaramente paleotirrenica (BACCETTI, 1964) ([4]) il cui areale attuale, escludendo il reperto

([3]) LANZA, CEI e CRESPO (1975, 1976) hanno confermato, con dati immunologici, che *D. sardus* è una buona specie e non una sottospecie di *D. pictus* e che il genere *Discoglossus* appartiene ad una famiglia — *Discoglossidae* Günther, 1858 — diversa da quella di *Alytes* e di *Bombina*.

([4]) La validità di questa tesi è dimostrata anche dal recente rinvenimento (KOTSAKIS, in stampa), nella grotta di Dragonara (Capo Caccia, Sardegna nord-occidentale), di resti fossili pleistocenici attribuibili a *Discoglossus* cf. *sardus*. Questa scoperta assume un significato particolare anche perché fino ad oggi non erano noti resti fossili riferibili alla specie in questione.

dell'Argentario, è esclusivamente insulare. D'altra parte la relativa vicinanza dell' isola del Giglio e soprattutto il fatto che ancora durante il Quaternario l'Argentario, del resto oggi unito alla penisola solo da due cordoni sabbiosi (Tombolo della Giannella e Tombolo di Feniglia) che delimitano la laguna di Orbetello, era separato dal continente e costituiva quindi una vera e propria isola, potrebbero essere considerati come elementi per spiegare l'autoctonia della specie. Inoltre questa isola fossile ospita un altro interessante « relitto della Tirrenide » e cioè il *Phyllodactylus europaeus* Gené (*Reptilia Gekkonidae*), anch'esso elemento di origine paleotirrenica a geonemia tirrenica, presente però, a differenza del *D. sardus*, probabilmente in tutte le piccole e grandi isole dell'Arcipelago Toscano (LANZA, 1968). A questo punto può essere lecito chiedersi perché, sebbene il rinvenimento del *Phyllodactylus europaeus* all'Argentario, ad opera del Giglioli, risalga al lontano 1879, nessuno degli erpetologi e naturalisti, che dagli ultimi anni del secolo scorso ad oggi hanno compiuto ricerche sul promontorio, è mai riuscito a rilevare la presenza del Discoglosso sardo ([5]). In realtà è molto probabile che la ragione di questa mancata segnalazione sia da individuare proprio nel difetto di ricerca, dato che allo stato attuale delle cose ci pare di poter escludere con una certa sicurezza l' ipotesi di un popolamento dovuto ad acclimatazione. E' infatti possibile che *D. sardus* sia presente in altre località del Monte Argentario, dal momento che su questo promontorio non mancano corsi d'acqua, anche se di modesta portata, alimentati da sorgenti perenni. Naturalmente solo un quadro meglio definito sulla reale distribuzione e sulla frequenza della specie in questa che è la stazione più orientale del suo areale potrà permettere di formulare una ipotesi certamente più precisa su un popolamento così insospettato.

RINGRAZIAMENTI. - Ci è particolarmente gradito ringraziare in questa sede, per il valido aiuto fornitoci, il Dr. Giuseppe M. Carpaneto (Istituto di Zoologia dell'Università di Roma), il Dr. Tassos Kotsakis (Centro di Studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R., Roma), il Prof. Benedetto Lanza, direttore del Museo Zoologico dell'Università di Firenze e il Prof. Augusto Vigna Taglianti (Istituto di Zoologia dell'Università di Roma).

([5]) Anche KNOEPFFLER (1962), nella sua monografia dedicata al genere *Discoglossus*, così si esprime a proposito di *D. sardus*: « Il manque à l'île d'Elbe et dans les autres îles de l'Archipel Toscan, ainsi qu'à Porquerolles. Il est également absent des îles fossiles Giens et Ansedonia ». Più verosimilmente riteniamo che con « Ansedonia » l'autore francese abbia voluto indicare il Monte Argentario.

BIBLIOGRAFIA

BACCETTI B., 1964 - Considerazioni sulla costituzione e l'origine della fauna di Sardegna - *Arch. Bot. Biogeogr. ital.*, Forlì, 40, 4ª serie, 9 (4), pp. 217-283, 61 figg.

GALLIEN L. e HOUILLON C., 1951 - Table chronologique du développement chez *Discoglossus pictus* - *Bull. Biol.*, 75 (4), pp. 373-375, tavv. VII-IX.

GIGLIOLI E. H., 1879 - Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthiere Italiens - *Arch. Naturgesch.*, 45 (1), pp. 93-99.

KNOEPFFLER L.-PH., 1962 - Contribution à l'étude du genre *Discoglossus* (Amphibiens, Anoures) - *Vie et Milieu*, 13 (1), pp. 1-94, 25 figg.

KOTSAKIS T., 1979 - I resti di Anfibi e Rettili pleistocenici della grotta di Dragonara (Capo Caccia, Sardegna) - *Quaternaria* (in stampa).

LANZA B., 1968 - Anfibi (pp. 105-134), Rettili (pp. 135-174). In: TORTONESE E. e LANZA B., Piccola Fauna italiana. Pesci, Anfibi e Rettili - *Martello*, Milano, 185 pp.

LANZA B., CEI J. M. e CRESPO E., 1975 - Immunological evidence for the specific status of *Discoglossus pictus* Otth, 1837 and *D. sardus* Tschudi, 1837, with notes on the families *Discoglossidae* Günther, 1858 and *Bombinidae* Fitzinger, 1826 (*Amphibia Salientia*) - *Monitore Zool. ital.*, (N. S.), 9, pp. 153-162, 2 figg., 1 tab.

LANZA B., CEI J. M. e CRESPO E. G., 1976 - Further immunological evidence for the validity of the family *Bombinidae* (*Amphibia Salientia*) - *Monitore Zool. ital.*, (N. S.), 10, pp. 311-314, 1 tab.

RIGGIO S., 1976 - Il Discoglosso in Sicilia (pp. 417-464). In: S.O.S. Fauna. Animali in pericolo in Italia - *Ed. W.W.F.*, Camerino, 710 pp.

SCHNEIDER B., 1971 - Das Tyrrhenisproblem. Interpretation auf zoogeographischer Grundlage. Dargestellt an Amphibien und Reptilien - Inaugural Dissertation, phil. *Fakultät Univ. Saarlandes*, Saarbrücken, 362 pp.

STEFANI R., 1971 - Ricerche zoologiche e botaniche nelle isole sarde di SE e SO (pp. 30-36). In: PASQUINI P. (a cura di), Relazione preliminare delle ricerche sulle popolazioni insulari compiute nel triennio 1965-1968 - *C.N.R., Quaderni de La Ricerca Scientifica*, Roma, 73, pp. 1-72.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 291-306, 15-XII-1979

CARLO LEONARDI (*)

DESCRIZIONE DI QUATTRO NUOVI *LONGITARSUS* DELLA REGIONE MEDITERRANEA

(*Coleoptera Chrysomelidae*) (**)

Riassunto. — Si descrivono quattro nuovi *Longitarsus* mediterranei: *L. baeticus*, *L. aramaicus*, *L. tarraconensis* e *L. debernardii*. *L. baeticus* n. sp. (*Holotypus* di Spagna meridionale: Capileira de Poqueira) è strettamente imparentato col *L. foudrasi* WEISE; ne differisce per la scanalatura ventrale dell'edeago nettamente dilatata verso la base e il *ductus* spermatecale più o meno cordoniforme (con 7-12 anse). *L. aramaicus* n. sp. (*Holotypus* di Transgiordania: Tums Ajja b. Ramallah) è imparentato col *L. lycopi* (FOUDRAS) ma ne differisce per l'apice dell'edeago arrotondato e la sprmateca simile a quella del *L. bombycinus* MOHR (*ductus* con una sola ansa, parte distale con apice tronco). *L. tarraconensis* n. sp. (*Holotypus* di Spagna meridionale: Carrasqueta) appartiene anch'esso al gruppo del *L. lycopi* ma sembra occupare una posizione piuttosto isolata all'interno del gruppo; in particolare è notevole per le grandi dimensioni del capo e del protorace, l'edeago con un netto dentino apicale e il *ductus* spermatecale con solo 1 o 2 anse. *L. debernardii* n. sp. (*Holotypus* di Israele: Haifa) è strettamente imparentato col *L. minusculus* (FOUDRAS), dal quale differisce per l'edeago molto esile e con scanalatura ventrale fortemente attenuata e sclrificata verso la base, e per la spermateca con parte basale molto voluminosa rispetto alla distale.

Abstract. — *Description of four new* Longitarsus *species from the Mediterranean Region* (Coleoptera Chrysomelidae).

Four new Mediterranean *Longitarsus* species are described: *L. baeticus*, *L. aramaicus*, *L. tarraconensis*, *L. debernardii*.

L. baeticus n. sp. (Holotype from south Spain: Capileira de Poqueira) is closely allied to *L. foudrasi* WEISE but the ventral aedeagic groove is dilated toward the basis instead of being parallelsided and the spermathecal duct is manycoiled instead of having only 2-3 coils.

L. aramaicus n. sp. (Holotype from Transjordanien: Tums Ajja b. Ramallah) is a macropterous species allied to *L. lycopi* but considerably bigger ($(Le)_m > 1,50$ mm); the broadly rounded aedeagic apex and the *bombycinus*-like spermatheca allow to distinguish this taxon from all the other pale species of *lycopi*-group.

(*) Museo civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.

(**) Lavoro pubblicato col contributo del CNR, Comitato Scienze Agrarie.

L. tarraconensis n. sp. (*Holotypus* from south Spain: Carrasqueta) is a usually subapterous species which belongs to the pale species of the group of *L. lycopi*, though it holds a very isolated position inside the group. It is particularly noteworthy for the very large head and prothorax, the very poorly defined elytral punctures, the aedeagus with protruding apical tooth and the spermathecal duct with only 1 or 2 coils.

L. debernardii n. sp. (*Holotypus* from Israel: Haifa) is closely related to *L. minusculus*, from which it differs by having aedeagus very narrow, with ventral groove very much attenuated and sclerotized toward the basis; the spermatheca closely resembles that one of *L. minusculus* except for having a very large receptacle compared with the little pump.

Longitarsus baeticus n. sp. (Figg. 1, 4, 7)

Holotypus (♂) (MM) e *Allotypus* (MM): Sierra Nevada, dint. Capileira de Poqueira, m 1200, 7./8.X.1977, leg. L. Briganti.

Paratypi: stessa località e data dell'*Holotypus*: 18♂♂ 17♀♀ (CZ) 9♂♂ 7♀♀ (MM) 1♂ 1♀ (CB) 1♂ 1♀ (BM) 1♂ 1♀ (CF) 1♂ 1♀ (SMü) 1♂ 1♀ (CDa) leg. Zoia, 13♂♂ 7♀♀ (CP) 6♂♂ 3♀♀ (MM) 1♂ 1♀ (CDg) 1♂ 1♀ (CG) 1♂ 1♀ (MB) 1♂ 1♀ (MG) leg. Parodi, 4♂♂ 8♀♀ (MM) 1♂ 1♀ (MP) 1♂ 1♀ (CFu) 1♂ 1♀ (MBe) 1♂ 1♀ (MV) leg. Briganti; 1♀ (CP) Prov. Alicante-Alcoy loc. Carrasqueta, m 1000, 9.X.1977, leg. Parodi.

Diagnosi: specie di dimensioni relativamente grandi, esteriormente assai simile al *L. foudrasi* Wse, dal quale si distingue per la conformazione dell'edeago e della spermateca (v. note comparative).

Descrizione dell'adulto: lunghezza del corpo a capo e protorace parzialmente reclinati (valori fuori parentesi) o completamente protesi (valori entro parentesi) (n.b.: è escluso quel breve tratto dell'addome, che, soprattutto nelle ♀♀, può sporgere oltre l'estremità posteriore delle elitre): ♂♂ 2,76-3,41 mm (3,34-4,17 mm), ♀♀ 3,02-4,00 mm (3,67-4,68 mm).

Insetto di forma ovale allungata, discretamente convesso. Parti superiori predominantemente giallo-brune, con tonalità abitualmente più scure sul pronoto che sulle elitre; capo bruno o rosso-ferrugineo, con labbro superiore e clipeo quasi neri; non di rado anche la sutura elitrale più o meno estesamente inscurita; parti inferiori da giallo- o rosso-brune a fortemente incupite; arti da quasi uniformemente bruni a gialli coi femori posteriori e i 4-5 articoli apicali delle antenne più o meno fortemente abbruniti.

Fronte non zigrinata, del tutto liscia o molto debolmente rugosa, con alcuni punti setigeri presso la doccia perioculare; quest'ultima ampiamente discosta dal margine interno degli occhi; tubercoli frontali leg-

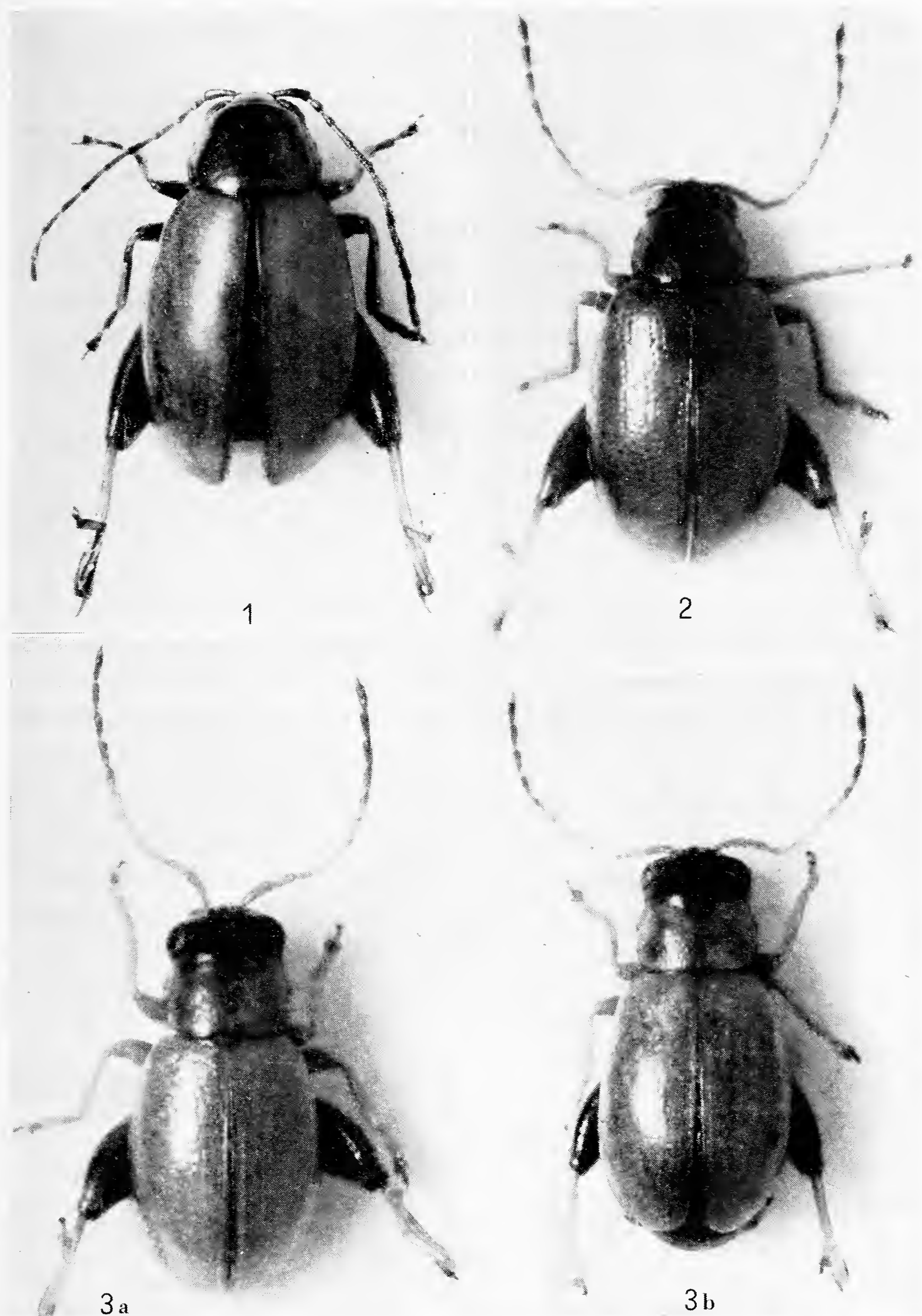



Fig. 1: *Holotypus* di *L. baeticus*; Fig. 2: *Paratypus* ♂ di *L. aramaicus* (Tums Ajja); Fig. 3: *Holotypus* (3a) e *Allotypus* (3b) di *L. tarraconensis*.

germente rilevati, lisci o debolmente rugosi; linee frontali superiori deboli e spesso incomplete, raramente del tutto assenti; carena nasale discretamente prominente. Antenne di media lunghezza, nei ♂♂ abitualmente 0,98-1,04 × Le e 0,76-0,81 × Lc, nelle ♀♀ di norma 0,91-1,00 × Le e 0,66-0,7 × Lc; le lunghezze dei singoli antenniti stanno tra loro come 25:12:12:19:20:19:21:18:19:19:24 nell'*Holotypus* e 25:12:12:18:20: 18:19:16:18:17:22 nell'*Allotypus*.

Pronoto poco trasverso, con la massima larghezza presso la metà o, più spesso, nettamente spostata verso la base; disco nettamente ristretto in avanti, però meno che nel *L. tabidus* (F.), in modo tale che i lati appaiono meno compressi anteriormente. Superficie pronotale del tutto o quasi priva di granulazione e con punteggiatura di regola fina e superficiale.

Elitre con la massima larghezza presso la metà; callo omerale assente (ali di tipo brachittero macroneuro o subbrachittero macroneuro) o debolmente prominente (ali di tipo macrottero). Superficie elitrale con punti piccoli e superficiali su fondo molto vagamente granulato. Setole del bordo elitrale brevi.

Metasterno liscio. Tibie posteriori lunghe in genere 0,50-0,53 × Le, in visione dorsale leggermente arcuate e con lista interna lunga e ben distinta; spina terminale lunga e leggermente ricurva. Primo articolo metatarsale lungo in genere 0,51-0,55 × Lt, in visione laterale non particolarmente esile e poco allargato dalla base verso l'apice.

Caratteri sessuali dei ♂♂: 1° articolo dei tarsi anteriori non dilatato, a stento distinguibile da quello delle ♀♀. Sternite anale con due tubercoli, più o meno prominenti, in posizione paramediana e con una piccola fossetta subcircolare, peraltro non sempre ben evidente, sul lobo apicale. Edeago in visione ventrale (e dorsale) leggermente ristretto dietro l'apice, questo lungamente lanceolato e smussato all'estremità e, in visione laterale, debolmente ondulato; scanalatura ventrale formata per gran parte della sua lunghezza da un' impressione membranosa nettamente dilatata verso la base.

Spermateca con *ductus* complesso, formante 7-12 (abitualmente 8-10) anse.

Dati morfometrici: ♂♂ (n = 20): Le = 2,075-2,668 mm; $(Le)_m$ = 2,376 mm; lp = 0,889-1,084 mm; $(lp)_m$ = 0,998 mm; Lp = 0,669-0,835 mm; $(Lp)_m$ = 0,769 mm; Le/Lp = 2,97-3,22; $(Le/Lp)_m$ = 3,09; lp/Lp = 1,24-1,34; $(lp/Lp)_m$ = 1,30. ♀♀ (n = 20): Le = 2,344-2,989 mm; $(Le)_m$ = 2,624 mm; lp = 0,988-1,210 mm; $(lp)_m$ = 1,084 mm; Lp = 0,741-0,926 mm; $(Lp)_m$ = 0,842 mm; Le/Lp = 2,97-3,23; $(Le/Lp)_m$ = 3,12; lp/Lp = 1,25-1,33; $(lp/Lp)_m$ = 1,29.

Dati biologici: la nuova specie è stata raccolta su *Verbascum* insieme a *L. tabidus*.

Derivatio nominis: questa specie trae nome dalla Cordigliera Betica, di cui la Sierra Nevada rappresenta il complesso montuoso più importante.

Note comparative: il *L. baeticus* appartiene al gruppo del *L. tabidus* e si differenzia dalle altre specie in base ai caratteri riassunti nella seguente tabella:

1. Edeago con dentino apicale più o meno evidente. *Ductus* spermatecale tipicamente privo di anse . . . Complesso del *L. tabidus* (*tabidus*(F.), *australis* (MULS. & REY), *suturatus* (FOUD.), *agilis* (RYE), *grandis* RAPILLY, *scrobipennis* HEIKTGR., *sahlbergi* PIC (?), *picicollis* WEISE)

— Edeago senza dentino apicale. *Ductus* spermatecale tipicamente complicato da anse 2

2. Punti elitrali ben impressi. Parte basale della spermateca più o meno reniforme; *ductus* con poche anse . . . . *L. nigrofasciatus* (GOEZE), *L. rutilus* (ILL.)

— Punteggiatura elitrale relativamente debole. Parte basale della spermateca non reniforme 3

3. Edeago con impressione ventrale a lati subparalleli (Fig. 5a) e apice triangolare, talvolta con vago accenno di lobo mediano (Figg. 5a, b). *Ductus* spermatecale con 2-3 anse (Fig. 6) . . *L. foudrasi* WEISE (1)

— Edeago con impressione ventrale nettamente dilatata verso la base (Fig. 4a) e apice senza alcuna traccia di lobo mediano (Figg. 4a, b). *Ductus* spermatecale con anse molto numerose (Fig. 7) . . . . *L. baeticus* n. sp.

---

(1) Del *L. foudrasi* oltre a numerosi esemplari di varie località italiane, ho esaminato i *Typi*, gentilmente inviatimi dal Museo di Berlino: 2♂♂ « Lido Czwalina » [' Lido ' = Lido di Venezia. WEISE scrive « bei Venedig von Czwalina gefangen »], 1♀ « auf *Ballota nigra* Arnstein » [' Arnstein ' = convento di Arnstein, presso Nassau: WEISE scrive: « bei Nassau auf *Ballota nigra* L. von Buddeberg gefangen »], 1♂ 1♀ senza località. Ho designato come *Lectotypus* uno dei 2♂♂ di Venezia (Fig. 5), come *Paralectotypus* l'altro ♂ di Venezia (questo esemplare, già estratto da Weise, doveva essere quello su cui l'autore tedesco basò la descrizione edeagica della specie, purtroppo però non ho potuto designarlo come *Lectotypus* in quanto mi è giunto privo di edeago) e la ♀ di Nassau, come Paralectotypi (?) i due esemplari senza località.

Longitarsus aramaicus n. sp. (Figg. 2, 8, 14)

Holotypus (♂) (MV) e *Allotypus* (MV): Transjordanien/Tums Ajja b. Ramallah 4.VI.1958, leg. Klapperich.

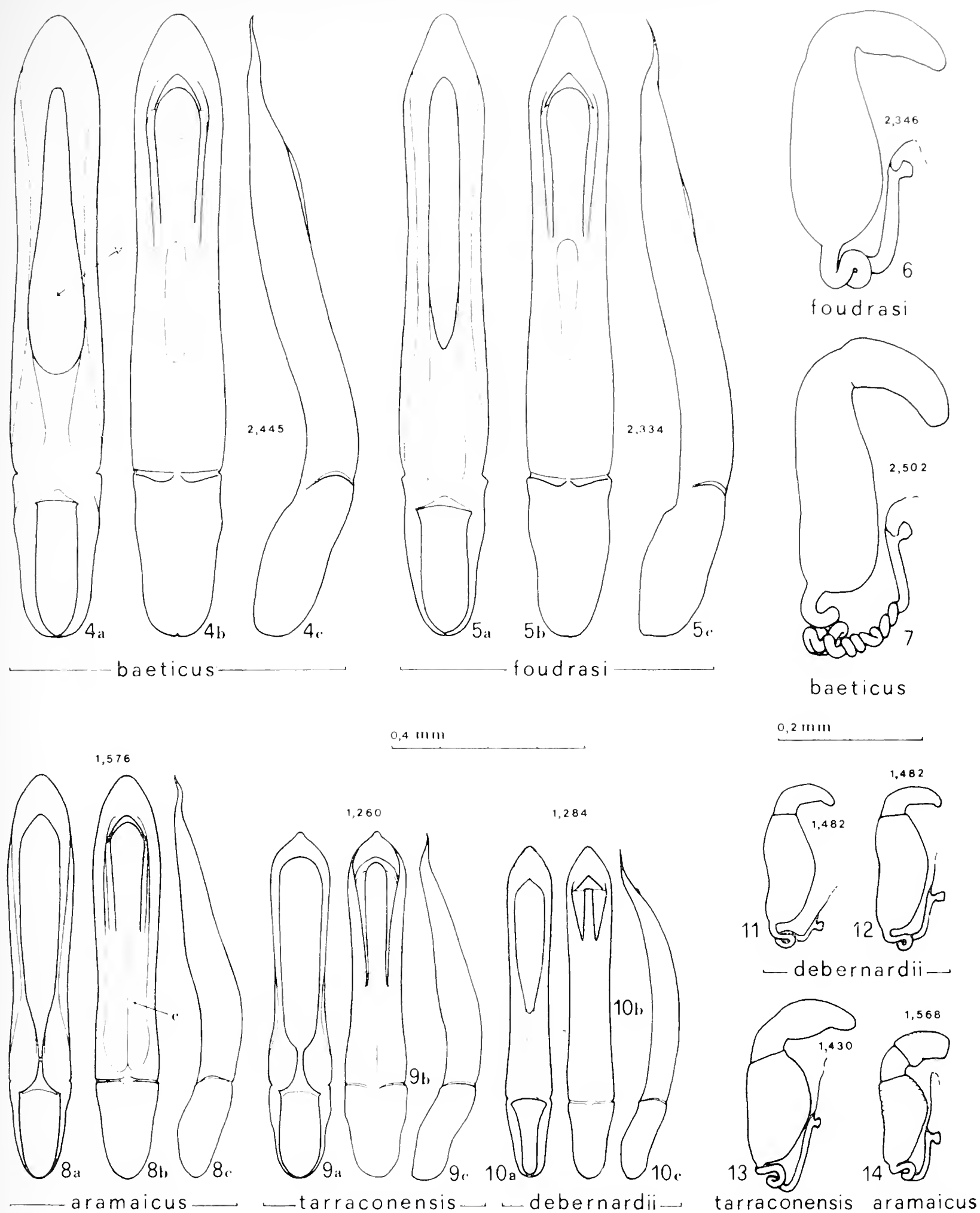
Paratypi: Giordania (leg. Klapperich): 1♂ 1♀ (MV) 2♂♂ 2♀♀ (MM) stessa località e stessa data dell'*Holotypus*; 1♂ (MV) Wadi Sir b. Hamman, m 600, 8.V.1958; 1♀ (MV) 1♀ (MM) Ascur b. Nabulus, 3.VI.1958; 1♂ (MM) Amman, m 800, 24.V.1956; 1♂ (MV) Wadi Schaib, m 200, 29.V.1959; 1♀ (MM) Arocb b. Hebron, m 600, 27.V. 1956; 1♂ (MV) stessa loc., 11.IX.1958; 4♀♀ (MV) Ramallah, m 700, 19.VI.1957; 1♂ (MV) 1♂ (MM) Wadi Sir b. Hamman, 600 m, 8.VI.1956; 1♂ (MV) Kubele b. Emaus, Jerusalem, m 60, 7.IX.1959. Israele: 1♂ (CFu) Nut-Meron-Pres. town 14.VIII. 1972, leg. Furth; 1♂ (CFu) Meron 10.IX.1973, leg. Furth; 1♀ Mt. Hermon 27.IX.1972, m 1600, leg. Furth.

Altro materiale esaminato: 1♀ (senza spermateca) (MV) Tums Ajja b. Ramallah 4.VI.1958, leg. Klapperich. 1♀ (senza spermateca) (CFu) Meron 10.IX.1973, leg. Furth.

Diagnosi: specie del gruppo del *L. lycopi*, vagamente simile a un grosso *Longitarsus juncicola* (Foud.) data la spiccata tendenza dei punti elitrali a formare strie longitudinali; se ne distingue per il protorace meno trasverso e, soprattutto, per la conformazione edeagica e spermatecale.

Descrizione dell'adulto: lunghezza del corpo a capo e protorace parzialmente reclinati (valori fuori parentesi) o completamente protesi (valori entro parentesi) (n.b.: è escluso quel breve tratto dell'addome che, soprattutto nelle ♀♀, può sporgere oltre l'estremità posteriore delle elitre): ♂♂ 1,83-2,08 mm (2,07-2,47 mm), ♀♀ 1,96-2,14 mm (2,32-2,56 mm).

Insetto di forma allungata, relativamente poco convesso. Elitre gialle od ocracee con sutura leggermente e molto sottilmente abbrunita o rufescente; pronoto e capo ferruginei, solo il labbro superiore fortemente abbrunito; parti inferiori giallo-rossicce o ferruginee; arti di un giallo piuttosto chiaro, tranne i femori posteriori, che si presentano di colore rosso-bruno, e gli ultimi 3-5 articoli antennali (come pure i palpi mascellari) che sono più o meno visibilmente abbruniti.

Fronte dietro i tubercoli finemente zigrinata, con maglie prevalentemente trasversali; linee frontali superiori ben marcate, con alcuni pori setigeri presso il margine oculare; docce perioculari quasi completamente assenti, come in tutti i *Longitarsus* del gruppo *lycopi*; carena nasale moderatamente prominente. Antenne di media lunghezza, nei ♂♂ abitual-

Figg. 4-5, 8-10: edeagi in visione ventrale (a), dorsale (b) e laterale (c) di *L. baeticus* (4), *L. foudrasi* (5), *L. aramaicus* (8), *L. tarraconensis* (9) e *L. debernardii* (10); Figg. 6-7, 11-14: spermateche di *L. foudrasi* (6), *L. baeticus* (7), *L. debernardii* (11-12), *L. tarraconensis* (13) e *L. aramaicus* (14). Ogni figura è accompagnata dall' indicazione della lunghezza elitrale (in mm) dell'esemplare cui essa si riferisce. v: scanalatura ventrale; c: carena dorsale. Località degli esemplari disegnati: Capileira de Poqueira (*Holotypus*, 4; *Allotypus*, 7), Venezia Lido (Lectotypus, 5), Arnstein (*Paralectotypus*, 6), Tums Ajja b. Ramallah (*Holotypus*, 8; *Allotypus*, 14), Carrasqueta (*Holotypus*, 9; *Allotypus*, 13), Haifa (*Holotypus*, 10; *Allotypus*, 11), Jerusalem (*Paratypus*, 12).

mente 0,98-1,04 × Le e 0,75-0,79 × Lc, nelle ♀♀ di norma 0,94-0,97 × Le e 0,70-0,75 × Lc; le lunghezze dei singoli antenniti stanno tra loro come 16:9:8:12:13:11:12:12:12:11:15 nell'*Holotypus* e 15:9:7:10:11:10:11:11:11:11:14 nell'*Allotypus*.

Pronoto relativamente poco trasverso, con la massima larghezza presso la metà. Punti pronotali non molto forti, spesso leggermente strigiformi, su fondo quasi o del tutto liscio.

Elitre subparallele, con la massima larghezza intorno alla metà o più o meno nettamente spostata verso i 3/7 posteriori; callo omerale prominente (ali costantemente di tipo macrottero). Superficie elitrale con punteggiatura discretamente forte, tendenzialmente ordinata in strie longitudinali, su fondo molto vagamente granulato. Setole del bordo elitrale brevi.

Metasterno liscio. Tibie posteriori lunghe in genere 0,44-0,50 × Le, in visione dorsale leggermente arcuate e con lista interna generalmente incompleta e poco rilevata; spina terminale discretamente lunga e leggermente ricurva. Primo articolo metarsale lungo in genere 0,51-0,54×Lt, in visione laterale piuttosto esile.

Caratteri sessuali dei ♂♂: 1° articolo protarsale moderatamente dilatato. Sternite anale con un'ampia fossetta subcircolare. Edeago in visione ventrale (e dorsale) debolmente ristretto dietro la metà, in visione laterale con margine ventrale nettamente aggobbito; apice palesemente smussato all'estremità, in visione laterale leggermente ondulato; scanalatura ventrale con lungo restringimento presso la base.

Spermateca piccola, con apice tronco, molto simile a quella del *L. bombycinus* MOHR; *ductus* con una sola ansa, eccezionalmente con due anse.

Dati morfometrici: ♂♂ (n = 13): Le = 1,324-1,640 mm; $(Le)_m$ = 1,514 mm; lp = 0,543-0,640 mm; $(lp)_m$ = 0,600 mm; Lp = 0,405-0,469 mm; $(Lp)_m$ = 0,449 mm; Le/Lp = 3,24-3,53; $(Le/Lp)_m$ = 3,37; lp/Lp = 1,28-1,39; $(lp/Lp)_m$ = 1,34. ♀♀ (n = 14): Le = 1,507-1,702 mm; $(Le)_m$ = 1,608 mm; lp = 0,598-0,682 mm; $(lp)_m$ = 0,633 mm; Lp = 0,432-0,494 mm; $(Lp)_m$ = 0,468 mm; Le/Lp = 3,32-3,63; $(Le/Lp)_m$ = 3,44; lp/Lp = 1,29-1,41; $(lp/Lp)_m$ = 1,35.

Derivatio nominis: questa specie trae nome dal gruppo etnico degli Aramei, antichi abitatori della Siria e della Transgiordania.

Note comparative: il *L. aramaicus*, che era determinato nelle collezioni come *L. lycopi*, non presenta in realtà particolari difficoltà di determinazione e i caratteri esposti nella seguente tabella permettono, a

mio avviso, di isolarlo agevolmente. In questa chiave analitica, che comprende tutte le specie di *Longitarsus* del complesso *lycopi* diffuse nella regione mediterranea, ho preso in considerazione solo i caratteri distintivi più importanti; per descrizioni più particolareggiate si vedano alcuni miei lavori precedenti (*Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 114, 1973, pp. 12-20 e 465-474; l.c., 116, 1975, pp. 215-217).

1. Specie di grandi dimensioni ($(Le)_m > 1,70$ mm nei ♂♂, $> 1,95$ mm nelle ♀♀), pteropolimorfica. Edeago con netto dentino apicale. Parte basale della spermateca nettamente reniforme. ♂♂ ($n = 15$): $Le/Lp = 2,90\text{-}3,27$; $(Le/Lp)_m = 3,07$; $lp/Lp = 1,30\text{-}1,43$; $(lp/Lp)_m = 1,36$. ♀♀ ($n = 15$): $Le/Lp = 3,12\text{-}3,55$; $(Le/Lp)_m = 3,34$; $lp/Lp = 1,35\text{-}1,47$; $(lp/Lp)_m = 1,40$ . . . . *L. bertii* LEONARDI [2]

— Specie mediamente più piccole ($(Le)_m < 1,60$ nei ♂♂, $< 1,80$ nelle ♀♀). Edeago senza netto dentino apicale. Parte basale della spermateca non o appena percettibilmente reniforme 2

2. Specie relativamente grande ($(Le)_m = 1,51$ mm nei ♂♂, 1,61 mm nelle ♀♀), costantemente macrottera. Protorace relativamente poco trasverso. Apice dell'edeago largamente arrotondato e, in visione laterale, nettamente ondulato; scanalatura ventrale lungamente ristretta nel tratto basale. Sternite anale dei ♂♂ con una fossetta circolare ampia e ben delimitata. Spermateca con apice tronco. ♂♂ ($n = 13$): $Le/Lp = 3,24\text{-}3,53$; $(Le/Lp)_m = 3,37$; $lp/Lp = 1,28\text{-}1,39$; $(lp/Lp)_m = 1,34$. ♀♀ ($n = 14$): $Le/Lp = 3,32\text{-}3,63$; $(Le/Lp)_m = 3,44$; $lp/Lp = 1,29\text{-}1,41$; $(lp/Lp)_m = 1,35$ . . . . *L. aramaicus* n. sp.

— Specie con protorace mediamente più trasverso. Apice dell'edeago nettamente lanceolato e/o non ondulato. Sternite anale senza alcuna fossetta e con una depressione vaga e mal delimitata, spesso però con una piccola fossetta circolare sul lobo apicale. Spermateca con apice arrotondato 3

3. Specie relativamente piccola ($(Le)_m$ di regola $< 1,30$ nei ♂♂ e $< 1,40$ nelle ♀♀), pterodimorfica con prevalenza di individui subatteri. Edeago in visione laterale con margine ventrale non aggobbito. Sper-

---

[2] = *L. ferrugineus sensu* WARCHALOWSKI 1978 (nec FOUDRAS!) (v. WARCHALOWSKI, 1978, klucze do oznaczania owadów Polski, Zeszyt 94 c, pp. 48, 50, 52). Il collega polacco ama seguire posizioni che vanno contro le regole di nomenclatura zoologica.

mateca con parte basale corta, quasi sempre subglobosa, e *ductus* con poche (abitualmente 3-4) anse. ♂♂ ($n = 20$): $Le/Lp = 3{,}09\text{-}3{,}40$; $(Le/Lp)_m = 3{,}20$; $lp/Lp = 1{,}42\text{-}1{,}53$; $(lp/Lp)_m = 1{,}48$. ♀♀ ($n = 20$): $Le/Lp = 3{,}20\text{-}3{,}45$; $(Le/Lp)_m = 3{,}33$; $lp/Lp = 1{,}46\text{-}1{,}58$; $(lp/Lp)_m = 1{,}50$ . . . . *L. ordinatus* (FOUDRAS)

— Edeago in visione laterale con margine ventrale più o meno visibilmente aggobbito. Spermateca con parte basale allungata e *ductus* con anse più numerose 4

4. Specie mediamente più grande ($(Le)_m$ abitualmente $> 1{,}50$ nei ♂♂ e $> 1{,}70$ nelle ♀♀) ([3]), pteropolimorfica con prevalenza di individui microtteri o brachitteri. Spermateca con parte basale nettamente ristretta verso il collo della parte distale e *ductus* abitualmente con 6-10 anse. ♂♂ ($n = 14$): $Le/Lp = 3{,}01\text{-}3{,}32$; $(Le/Lp)_m = 3{,}18$; $lp/Lp = 1{,}35\text{-}1{,}52$; $(lp/Lp)_m = 1{,}42$. ♀♀ ($n = 20$): $Le/Lp = 3{,}13\text{-}3{,}61$; $(Le/Lp)_m = 3{,}41$; $lp/Lp = 1{,}41\text{-}1{,}54$; $(lp/Lp)_m = 1{,}47$ *L. ferrugineus* (FOUDRAS)

— Specie mediamente più piccole ($(Le)_m < 1{,}35$ nei ♂♂ e $< 1{,}40$ nelle ♀♀), costantemente macrottere. Spermateca con parte basale subcilindrica e/o *ductus* con anse assai numerose 5

5. Specie in media più piccola ($(Le)_m$ di regola $< 1{,}20$ nei ♂♂ e $< 1{,}30$ nelle ♀♀). Protorace abitualmente meno trasverso e con valori di Le/Lp meno elevati. Serie di punti sul disco elitrale in genere più irregolari. Addome in genere interamente bruno o nero. Apice edeagico più allungato, in visione laterale nettamente ondulato. *Ductus* cordoniforme, con numerosissime piccolissime anse. ♂♂ ($n = 20$): $Le/Lp = 3{,}04\text{-}3{,}57$; $(Le/Lp)_m = 3{,}24$; $lp/Lp = 1{,}37\text{-}1{,}53$; $(lp/Lp)_m = 1{,}46$. ♀♀ ($n = 22$): $Le/Lp = 3{,}27\text{-}3{,}54$; $(Le/Lp)_m = 3{,}39$; $lp/Lp = 1{,}44\text{-}1{,}57$; $(lp/Lp)_m = 1{,}50$ . . . . *L. lycopi* (FOUDRAS)

— Specie in media più grande ($(Le)_m$ di regola $> 1{,}30$ nei ♂♂ e $> 1{,}35$ nelle ♀♀). Protorace abitualmente più trasverso e con valori di Le/Lp più elevati. Strie di punti sul disco elitrale in genere più regolari. Estremità apicale dell'addome in genere di colore giallo paglierino o giallo rossiccio. Apice edeagico meno allungato, in visione laterale non ondulato. *Ductus* con una decina di anse. ♂♂ ($n = 15$): $Le/Lp = 3{,}41\text{-}3{,}75$; $(Le/Lp)_m = 3{,}63$; $lp/Lp = 1{,}41\text{-}1{,}57$; $(lp/Lp)_m = 1{,}50$. ♀♀ ($n = 15$): $Le/Lp = 3{,}44\text{-}3{,}74$; $(Le/Lp)_m = 3{,}62$; $lp/Lp = 1{,}44\text{-}1{,}57$; $(lp/Lp)_m = 1{,}52$ . . . . *L. juncicola* (FOUDRAS)

([3]) Va però ricordata la forma (ssp.?) maghrebina, caratterizzata da individui abitualmente molto piccoli, assai simili esternamente al *L. ordinatus*.

Longitarsus tarraconensis (Figg. 3, 9, 13)

Holotypus (♂) (MM) e *Allotypus* (MM): Spagna meridionale: Carrasqueta (Alcoy) m 1000, 9.X.1977, leg. Briganti.

Paratypi: stessa località e stessa data dell'*Holotypus*: 6♂♂ 7♀♀ (MM) 1♀ (MP) 1♀ (CG) 1♀ (CFu) leg. Briganti, 7♂♂ 9♀♀ (CZ) 2♂♂ 1♀ (MM) 1♂ (BM) 1♀ (MG) leg. Zoia, 4♂♂ 10♀♀ (CP) 2♂♂ 3♀♀ (MM) 1♂ 1♀ (SMü) leg. Parodi.

Diagnosi: specie del gruppo del *L. lycopi*, caratteristica per le grandi dimensioni del capo e del pronoto.

Descrizione dell'adulto: lunghezza del corpo (misurata come nelle specie precedenti): ♂♂ 1,60-1,85 mm (1,83-2,10 mm), ♀♀ 1,73-2,18 mm (1,93-2,41 mm).

Insetto di forma ovale allungata, discretamente convesso. Parti superiori predominantemente gialle od ocracee, di regola solo la testa rossiccia con labbro superiore e parte distale del clipeo fortemente inscuriti; parti inferiori giallo-brune o rosso-brune; nelle ♀♀ l'addome fortemente inscurito, talvolta però con gli ultimi uriti gialli o giallo-bruni; arti prevalentemente gialli, solo i femori posteriori, gli articoli ungueali e gli unguicoli di tutte le zampe, i 4 articoli apicali delle antenne e i palpi mascellari più o meno fortemente abbruniti.

Carena nasale moderatamente prominente; tubercoli frontali lisci; il resto della fronte con zigrinatura molto superficiale (spesso quasi del tutto obliterata) a maglie almeno in parte trasversali, formanti sottilissime rughe; linee frontali superiori complete e docce perioculari praticamente assenti; fossette setigere, con 3-4 punti, ben visibili presso il margine oculare, dietro l'estremità distale delle linee frontali. Tempie vistosamente rugose ma non opache. Antenne di media lunghezza, nei ♂♂ abitualmente 1,15-1,23 $\times$ Le e 0,77-0,80 $\times$ Lc, nelle ♀♀ di norma 1,05-1,13 $\times$ Le e 0,71-0,78 $\times$ Lc; le lunghezze dei singoli antennomeri stanno tra loro come 16:9:7:9:10:9:10:10:11:11:14 nell'*Holotypus* e 18:9:7:11:12:11:12:11:11:11:15 nell'*Allotypus*.

Pronoto nettamente trasverso, con la massima larghezza alla metà o un po' spostata verso il terzo anteriore. Punteggiatura pronotale da debolissima a discretamente forte e densa, su fondo quasi o del tutto liscio.

Elitre con la massima larghezza presso la metà o (soprattutto nelle ♀♀) più o meno nettamente spostata verso i 2/5 posteriori, all'apice arrotondate separatamente; callo omerale assente (ali di tipo subattero), eccezionalmente prominente (ali di tipo macrottero). Superficie elitrale

discretamente lucida, con punti in genere mal definiti ma non necessariamente deboli, scarsamente tendenti a formare strie. Setole del bordo elitrale brevi.

Metasterno liscio. Tibie posteriori lunghe in genere 0,45-0,51 × Le, in visione dorsale leggermente arcuate con lista interna incompleta e poco rilevata; spina terminale generalmente più corta della massima larghezza della tibia avanti l'estremità. Primo articolo metatarsale lungo in genere 0,48-0,52 × Lt, in visione laterale discretamente esile. Parte tergale dell'addome nelle ♀♀ fortemente convessa e con tergiti parzialmente fusi.

Caratteri sessuali dei ♂♂: 1° articolo protarsale poco dilatato. Sternite anale con una profonda fossetta circolare sul lobo apicale, per il resto senza particolarità, salvo una lieve impressione mediana che può anche mancare. Edeago in visione ventrale (e dorsale) ristretto alla metà, in visione laterale con margine ventrale debolmente aggobbito; apice corto e con un piccolo dentino mediano, in visione laterale leggermente deflesso; scanalatura ventrale nettamente ristretta nel sesto basale.

Spermateca tozza, con *ductus* formante 1-2 anse, nell'aspetto d' insieme non molto diversa da quella del *L. callidus*.

Dati morfometrici: ♂♂ (n = 21): Le = 1,116-1,321 mm; $(Le)_m$ = 1,228 mm; lp = 0,561-0,655 mm; $(lp)_m$ = 0,608 mm; Lp = 0,371-0,445 mm; $(Lp)_m$ = 0,402 mm; Le/Lp = 2,88-3,24; $(Le/Lp)_m$ = 3,05; lp/Lp = 1,45-1,62; $(lp/Lp)_m$ = 1,51. ♀♀ (n = 21): Le = 1,176-1,519 mm; $(Le)_m$ = 1,362 mm; lp = 0,613-0,739 mm; $(lp)_m$ = 0,674 mm; Lp = 0,383-0,482 mm; $(Lp)_m$ = 0,431 mm; Le/Lp = 2,97-3,33; $(Le/Lp)_m$ = 3,16; lp/Lp = 1,50-1,62; $(lp/Lp)_m$ = 1,57.

Dati biologici: la nuova specie è stata raccolta sul rosmarino.

Derivatio nominis: la specie prende nome da una delle province (*Provincia tarraconensis*) in cui era divisa la Spagna durante l' impero di Augusto.

Note comparative: il *L. tarraconensis* può essere inserito nel gruppo del *L. lycopi* per le linee frontali complete e per le caratteristiche dell'edeago, in particolare per la conformazione della scanalatura ventrale; tuttavia sembra occupare, all' interno del gruppo, una posizione abbastanza isolata: la testa e il protorace sono più voluminosi che in qualunque specie del complesso *lycopi*; la fronte è insolitamente lucida e con microscultura poco incisa; i punti elitrali, mal definiti, sono più simili a quelli di un *L. nanus* che da quelli del *L. lycopi*. In aggiunta a questi argomenti si può far notare che la nuova specie spagnola è stata

raccolta su *Rosmarinus officinalis,* mentre tutti i *Longitarsus* del complesso *lycopi* sembrano vivere su piante del genere *Mentha,* pur potendo, alcuni di essi, attaccare anche altri generi di Labiate (il *L. lycopi,* ad esempio, è frequente anche su *Lycopus europaeus,* mentre il *L. juncicola* si trova spesso comunissimo su *Calamintha officinalis*).

Nelle collezioni del Museo Frey è conservato un *Longitarsus* del gruppo *lycopi* raccolto da Tölg nel Tauro della Cilicia (Belemedik) su una pianta del genere *Salvia.* Si tratta di una ♀ con spermateca e punteggiatura elitrale simili a quelle del *L. tarraconensis,* il protorace però è nettamente più piccolo e meno trasverso (Le/Lp = 3,38; lp/Lp = 1,45), la livrea è più rossiccia e la fronte, pur presentando sottilissime rughe trasversali, appare nettamente meno lucida rispetto a quella degli esemplari spagnoli. Non si può escludere che si tratti di una forma del *L. terraconensis,* anche se le differenze esteriori e la distanza geografica rendono poco verosimile questa ipotesi.

Longitarsus debernardii (Figg. 15, 10-12)

Holotypus (♂) (MM) e *Allotypus* (MM): Haifa (Carmelo) 2.V.1933, leg. A. Schatzmayr.

Paratypi: Israele: 4♂♂ 2♀♀ (MM) stessa località e stessa data di raccolta dell'*Holotypus*; 1♂ (CFu) Ein Gev 16.XI.1973, leg. Furth; 1♂ (CFu) Kursi 15.XII. 1972, leg . Furth; 1♂ (CFu) Mevo Humma 2.VI.1973, leg. Furth; 1♂ (CFu) Naffakh (Golan) 10.XII.1973, leg. Freidberg; 1♂ (CFu) Q. Gat/S. Coastal plain 26.XI. 1973, leg. Furth; 3♂♂ 2♀♀ (MP) Jerusalem, ex coll. Pic. Giordania: 1♀ (MV) 29.V.1964, leg. Klapperich; 1♀ (MV) 17.V.1963, leg. Klapperich. (Le due ♀♀ di Giordania erano state determinate da Mohr come *L. syriacus* (ALL.), d'altro canto l'amico FURTH (i.l.) asserisce, dopo aver esaminato un esemplare tipico, che il *L. syriacus* è un sinonimo del *L. luridus*).

Altro materiale esaminato: 1♀ (senza spermateca) (MP): Jerusalem, ex coll. Pic.

Diagnosi: specie vicina al *L. minusculus* sia per l'aspetto esterno che per la conformazione della spermateca. L'edeago presenta differenze sostanziali.

Descrizione dell'adulto: lunghezza del corpo (misurata come nelle specie precedenti: ♂♂ 1,58-1,82 mm (1,86-2,13 mm), ♀♀ 1,79-1,85 mm (2,15-2,24 mm).

Insetto di forma ovale od ellittica alquanto allungata, discretamente convesso. Parti superiori e inferiori di colore bruno scuro, rosso-bruno

o (in esemplari immaturi) giallo-bruno; arti ocracei, solo i femori posteriori, la metà distale delle antenne e i palpi più o meno inscuriti.

Carena nasale larga e appiattita, pertanto moderatamente prominente. Fronte priva di punti (salvo il solito gruppetto di pori setigeri presso il margine oculare) e coperta da zigrinatura poco incisa, a maglie parzialmente trasversali; linee frontali superiori e tubercoli frontali completamente assenti. Antenne piuttosto corte, nei ♂♂ abitualmente 0,81-0,87 × Le e 0,62-0,68 × Lc, nelle ♀♀ di norma 0,74-0,79 × Le e 0,59-0,64 × Lc; le lunghezze dei singoli antennomeri stanno tra loro come 12:8:5:7:8:6:7:8:7:7:10 nell'*Holotypus* e 13:9:6:7:8:7:8:8:8:8:12 nell'*Allotypus*.

Pronoto fortemente trasverso, con la massima larghezza circa alla metà a protorace proteso ma nettamente spostata verso la base a protorace reclinato. Punteggiatura pronotale fina e densa, su fondo finemente zigrinato (granulato).

Elitre con lati poco arcuati e massima larghezza circa alla metà; calli omerali quasi sempre prominenti (ali di tipo macrottero), eccezionalmente quasi assenti (ali di tipo brachittero microneuro). Superficie elitrale più debolmente zigrinata rispetto a quella del pronoto, con punti del disco tendenziamente allineati in serie longitudinali e un po' più forti rispetto a quelli pronotali. Setole del bordo elitrale rade e molto corte.

Metasterno liscio. Tibie posteriori lunghe in genere 0,40-0,43 × Le, in visione dorsale debolmente ricurve e con lista interna quasi completamente assente; spina terminale breve. Primo articolo metatarsale lungo in genere 0,54-0,59 × Lt, in visione laterale discretamente esile.

Caratteri sessuali dei ♂♂ : 1° articolo dei tarsi anteriori e medi visibilmente ma non fortemente dilatato. Sternite anale senza particolarità. Edeago molto esile, in visione ventrale (e dorsale) leggermente ristretto verso la metà e debolmente lanceolato all'apice, in visione laterale leggermente arcuato e con apice deflesso; scanalatura ventrale progressivamente attenuata verso la base, con fondo submembranoso nel tratto distale e ben sclerificato in quello apicale.

Spermateca con parte basale molto voluminosa rispetto alla distale e *ductus* formante una sola ansa, nell'aspetto d' insieme molto simile a quella del *L. minusculus*.

Dati morfometrici: ♂♂ (n = 13): Le = 1,210-1,405 mm; $(Le)_m$ = 1,339 mm; lp = 0,506-0,605 mm; $(lp)_m$ = 0,561 mm; Lp = 0,346-0,405 mm; $(Lp)_m$ = 0,378 mm; Le/Lp = 3,47-3,65; $(Le/Lp)_m$ = 3,54; lp/Lp = 1,46-1,54; $(lp/Lp)_m$ = 1,48. ♀♀ (n = 8): Le = 1,433-1,519 mm; $(Le)_m$ =

1,477 mm; lp = 0,593-0,657 mm; $(lp)_m$ = 0,613 mm; Lp = 0,390-0,432 mm; $(Lp)_m$ = 0,404 mm; Le/Lp = 3,43-3,77; $(Le/Lp)_m$ = 3,66; lp/Lp = 1,41-1,56; $(lp/Lp)_m$ = 1,50.

Derivatio nominis: questa specie è dedicata all'amico Mario De Bernardi, che un tragico evento ha recentemente strappato alla vita.

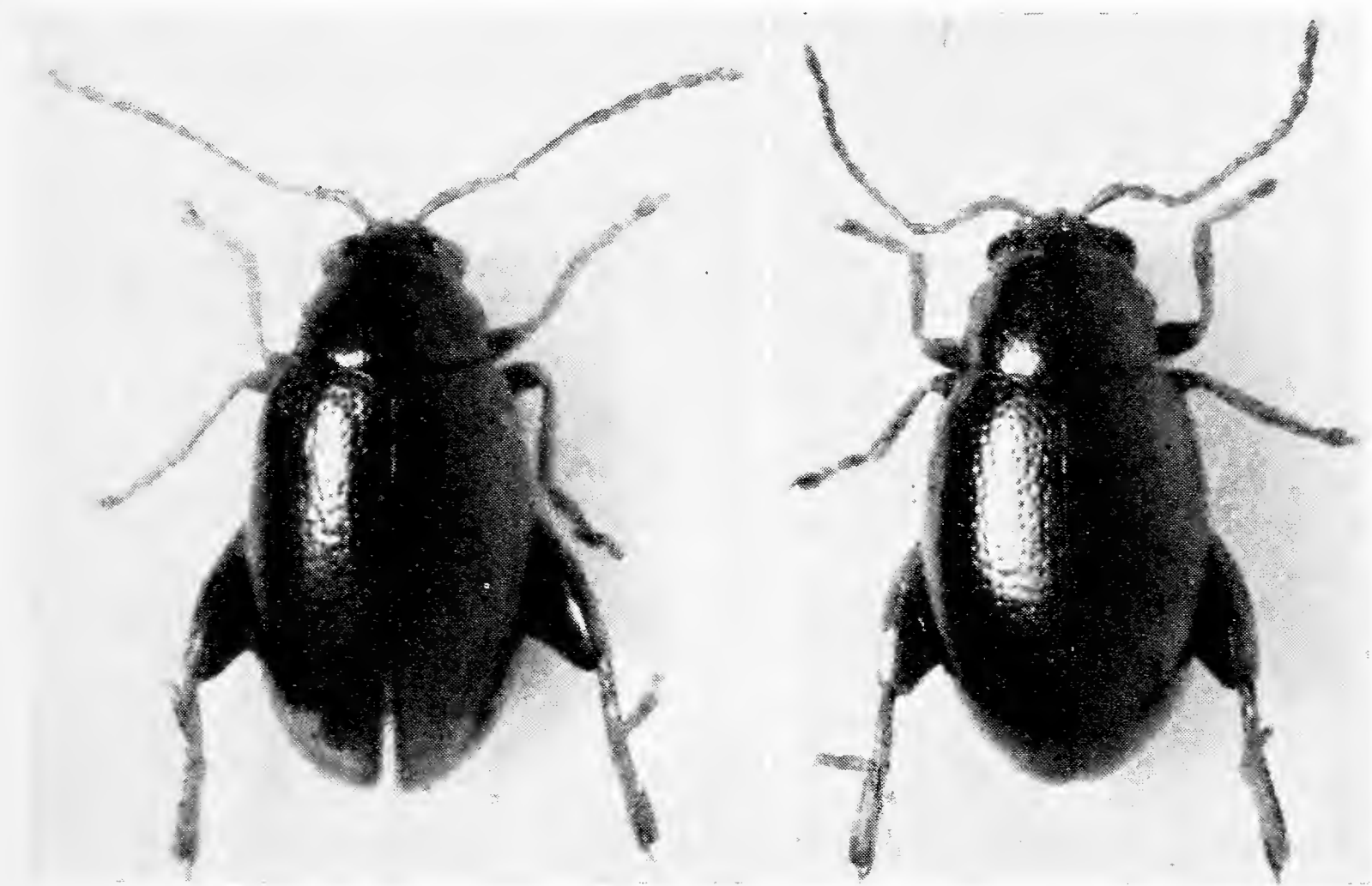



Fig. 15: a sinistra *Holotypus* di *L. debernardii*, a destra esemplare centroeuropeo (Bivio Aurisina) di *L. minusculus* per confronto. Si può vedere che il protorace del *L. minusculus* è nettamente più grande rispetto a quello del *L. debernardii*; questa differenza però, come ho sottolineato nel testo, non è più così evidente se si confronta il *L. debernardii* con *L. minusculus* provenienti dal Maghreb e dall'Italia meridionale.

Note comparative: l'affinità tra *L. debernardii* e *L. minusculus* (FOUDRAS) appare ovvia, soprattutto se si prende in considerazione la forma meridionale del *L. minusculus*, la quale, rispetto a quella centroeuropea, è caratterizzata dalla maggior piccolezza del protorace e dell'abituale presenza di esemplari macrotteri. La conformazione della spermateca non presenta sostanziali differenze nelle due specie; si può soltanto osservare che nel *L. debernardii* la parte basale è più voluminosa che nel *L. minusculus*, ma anche questa differenza è accentuata solo se il confronto viene effettuato con esemplari centroeuropei di *L. minusculus*.

Le caratteristiche edeagiche invece non lasciano adito a dubbi sul valore specifico del nuovo taxon: l'edeago nel suo insieme è nettamente più esile nel *L. debernardii* che nel *L. minusculus*; la scanalatura ventrale, nel *L. debernardii*, si allarga fortemente verso l'apice, inoltre per un tratto più o meno lungo, ma sempre molto esteso, appare fortemente sclerificata (nei casi limite si ha l' impressione che sia incompleta, cioè che non raggiunga l'apertura basale dell'organo); viceversa nel *L. minusculus* si presenta molto larga fin dalla base e sul fondo è quasi interamente submembranosa. Nell'aspetto esterno il *L. debernardii* è molto simile anche al *L. vilis* WOLL., il quale però presenta caratteristiche edeagiche e spermatecali inconfondibili.

Abbreviazioni usate nel testo: BM: British Museum; MB: Museo di Storia Naturale di Budapest; MBe: Museo di Storia Naturale dell'Humboldt Universität di Berlino; MG: Museo di Storia Naturale di Genova; MM: Museo di Storia Naturale di Milano; MP: Museo di Storia Naturale di Parigi: MV: Museo di Storia Naturale di Verona; SMü: Collezioni zoologiche dello Stato di Baviera; CB: Collezione Biondi; CDa: Collezione Daccordi; CDg: Collezione Doguet; CF: Collezione Fogato; CFu: Collezione Furth; CG: Collezione Gruev; CP: Collezione Parodi; CZ: Collezione Zoia. - Lc: lunghezza del corpo « in toto » a capo e protorace parzialmente reclinati; Le: lunghezza dell'elitra; Lp: lunghezza del pronoto; lp: larghezza del pronoto; Lt: lunghezza della tibia posteriore; $(\ldots)_m$: valore medio di ...

Ringraziamenti - Desidero ringraziare i seguenti amici e colleghi per la concessione di materiale in studio: Dr.ssa N. Berti (Museo St. Nat., Parigi), Dr. D. Furth (Università di Gerusalemme), Dr. F. Hieke (Museo St. Nat. Univ., Berlino), Sig. G. Parodi (Arenzano), Prof. S. Ruffo (Museo St. Nat., Verona), Sig. S. Zoia (Genova). Sono inoltre particolarmente grato all'amico W. Fogato per l'abituale premura e la non comune abilità con la quale ha realizzato le fotografie.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 307-313. 15-XII-1979

GIOVANNI PINNA (*) & MARIA LUISA ZUCCHI STOLFA (**)

IL CRANIO DI *PLACOCHELYS PLACODONTA* JAEKEL, 1902 DEL RAIBLIANO DI FUSEA (UDINE)

(*Reptilia Placodontia*)

Riassunto. — Viene data una breve illustrazione del cranio del rettile placodonte *Placochelys placodonta* rinvenuto nel 1974 nel Raibliano di Fusea (Udine); l'illustrazione dell'esemplare italiano è preceduta da una storia degli studi effettuati sulla specie di Jaekel.

Abstract. — *The skull of* Placochelys placodonta *Jaekel, 1902 of the Carnian from Fusea (Udine)* (Reptilia Placodontia).

A short description is given of the skull of the Placodon reptile *Placochelys placodonta* found in 1974 in the Lower Upper Trassic at Fusea (Udine); the description of the Italian specimen is preceded by a history of the studies made on Jaekel's species.

Nella seduta del 6 ottobre 1901 della *Deutsche geologische Gesellschaft* JAEKEL diede notizia di alcuni resti di un nuovo placodonte — da lui chiamato *Placochelys* nella presentazione — rinvenuti nelle « marne di Veszprem » (i cosiddetti Raibler Schichten) del Keuper inferiore, affioranti presso Veszprem nelle vicinanze del lago Balaton (Plattensee) in Ungheria.

Nel 1902 lo stesso JAEKEL pubblicò due volte (in un ampio articolo apparso sul *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* e in un lavoro dedicato ai fossili triassici della Selva di Bakony) la prima descrizione di alcuni resti di cui aveva dato notizia l'anno prima: un cranio conservato in modo perfetto e completo della mandibola, un frammento di corazza dorsale e un dente isolato, che egli attribuì al nuovo genere e nuova specie *Placochelys placodonta*.

Nel primo dei due lavori del 1902 JAEKEL mise in luce i caratteri « cheloniani » del cranio del *Placochelys placodonta*, tentò di correlare

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.
(**) Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Trieste.

alcune parti del carapace e del piastrone del suo placodonte con parti dello scheletro dei cheloni e espresse virtualmente l'opinione che i cheloni stessi fossero in qualche modo imparentati con i placodonti.

La più completa descrizione dei resti del *Placochelys placodonta* fu tuttavia pubblicata da JAEKEL qualche anno più tardi, nel 1907. In un ampio lavoro l'autore analizzò tutto il materiale rinvenuto. Questo era certamente abbondante ma incompleto, non permetteva cioè di ricostruire uno scheletro in tutte le sue parti. Il materiale comprendeva (da JAEKEL 1907, pag. 4):

1. Assieme ad uno dei crani completi si trovano:
   a) pezzi di una corazza che potrebbero rappresentare circa 1/3 della stessa;
   b) circa 8 vertebre appartenenti a diverse regioni, ma soprattutto alla regione cervicale;
   c) diverse costole, in parte in situ, in contatto con le vertebre e sotto la corazza dorsale;
   d) diversi elementi del cinto scapolare e del cinto pelvico;
   e) ambedue gli omeri, i femori, molte ossa del metatarso e una falange del piede;
   f) un certo numero di costole addominali isolate e fuse con elementi di una corazza addominale.
2. Un cranio compresso di cui è matenuto il *calvarium* ad eccezione delle ossa premascellari.
3. Diversi denti isolati, un coracoide e alcuni frammenti di altri elementi scheletrici.

Nel lavoro del 1907 JAEKEL non si limitò ad una semplice descrizione dei reperti, ma effettuò una ipotetica ricostruzione dello scheletro dell'animale, stabilì la collocazione del *Placochelys* fra i placodonti, discusse la classificazione di questi rettili effettuando confronti con i placodonti allora conosciuti (*Cyamodus*, *Placodus* e *Psephoderma*) e istituendo la famiglia *Placochelyidae*, tutt'ora valida. Nel medesimo lavoro JAEKEL studiò anche i possibili rapporti dei placodonti con i notosauri e i cheloni, giungendo ad ipotizzare una parentela fra i notosauri e i placodonti sulla base delle analogie riscontrate nella costruzione del palato.

Ancora JAEKEL nel 1910 figurò il cranio di *Placochelys placodonta* nel suo lavoro « *Ueber das System der Reptilien* ».

Una nuova breve analisi del più perfetto dei due crani rinvenuti a Veszprem fu effettuata da HEUNE nel 1911 (pag. 45, fig. 51). Questo autore indicò allora come sovratemporale lo squamoso di Jaekel, come squamoso il quadrato-jugale di Jaekel e ritenne che lo stesso quadrato-jugale non fosse presente nella specie.

Nel 1917 un nuovo frammento di corazza dorsale di *Placochelys placodonta*, anch'esso proveniente dal Keuper inferiore di Veszprem, fu figurato da KORMOS.

Nel 1922 e nel 1924 BROOM utilizzò il cranio di *Placochelys placodonta* (secondo la ricostruzione osteologica di Jaekel), e le analogie che questo — secondo l'autore — presenta con il cranio dei cheloni (e la presenza di una robusta corazza), per convalidare la sua tesi di una derivazione dei cheloni dai placodonti. « *The chelonians may be regarded* — egli scrisse nel 1924 (pag. 54) — *as the descendant of a placodont-like type which became edentulous and ultimately lost the post-temporal arch* ».

Nel 1931 il cranio completo del *Placochelys placodonta*, già figurato da JAEKEL nel 1902 e nel 1907, fu nuovamente studiato da HEUNE, dopo una nuova e più accurata preparazione che permise di liberare completamente la mandibola e di mostrare così la regione palatina. In questa sua nuova ricostruzione anatomica, Heune corresse le modificazioni apportate allo schema di Jaekel nel 1911. L'osteologia che egli riporta ritorna dunque ad essere sostanzialmente analoga a quella effettuata da Jaekel nel 1907. Essa se ne differenzia tuttavia per la maggiore riduzione dei postfrontali, per lo sviluppo di un ramo mediale dei post-orbitali, per la diversa interpretazione dei lacrimali e dei prefrontali e per la presenza dei tabulari. Nello stesso lavoro Heune effettuò inoltre uno studio completo della mandibola, del neurocranio e del tetto del palato.

Negli anni che seguirono nessun altro reperto riferibile alla specie di Jaekel venne alla luce e quello di Heune rimase perciò l'ultimo lavoro dedicato in modo specifico all'osteologia del cranio del *Placochelys placodonta*. La specie — grazie all'ottima conservazione del cranio e quindi alla perfetta ricostruzione che di questo era stata effettuata — fu tuttavia spesse volte considerata dagli autori in studi più generali. Così GREGORY nel 1946 discusse del *Placochelys* (il cui cranio fu figurato secondo la ricostruzione osteologica data da Heune nel 1931) nel suo articolo « *Pareiasaurus versus Placodonts as near ancestors to the turtles* », e così KUHN-SCHNYDER utilizzò più volte la specie di Jaekel nei suoi studi sull'origine e sullo sviluppo dei notosauri (1959, 1963, 1965 e 1967), giungendo ad escludere una parentela fra saurotterigi e placodonti in base ad una differente storia filetica (passaggio dei notosauri attraverso uno stadio diapside) e giungendo dunque ad affermare, in base a ciò, essere i placodonti l'unico gruppo attualmente noto di *Euryapsida*.

La specie *Placochelys placodonta* fu inoltre analizzata a fondo dallo stesso KUHN-SCHNYDER nel suo lavoro del 1960 « *Ueber Placodontier* ». Qui egli giunse alla conclusione che vi è una stretta parentela fra *Cyamodus robustus* e *Placochelys placodonta*, che i placodonti appartengono alla linea dei teropsidi di Watson e che l'origine dei placodonti deve essere ricercata nei primi captorinomorfi.

Per quanto riguarda gli studi di Kuhn-Schnyder è da segnalare nel lavoro del 1960 la perfetta ricostruzione del cranio della specie in norma occipitale (pag. 95, fig. 6) e la ricostruzione del neurocranio (pag. 94, fig. 5), nel lavoro del 1967 l' ipotesi dell'autore sull'eventuale presenza di un sovratemporale (pag. 343, fig. 7; pag. 346, fig. 11) (1).

Nel 1960, in un breve articolo dedicato alla specie retica *Placochelys stoppanii* — divenuta in seguito *Placochelyanus stoppanii* (PINNA 1976) e caduta poi in sinonimia di *Psephoderma alpinum* (PINNA 1978) — ZAPFE (pag. 15, fig. 3) diede una ricostruzione vivente della specie *Placochelys placodonta* sulla base dei dati rilevabili dal lavoro e dalla ricostruzione dello scheletro di Jaekel.

Come era naturale, nel 1969 ampio spazio al genere *Placochelys* e alla specie *Placochelys placodonta* fu dato da KUHN nel suo « *Handbuch der Paläoherpetologie* » (vol. 9, pag. 16).

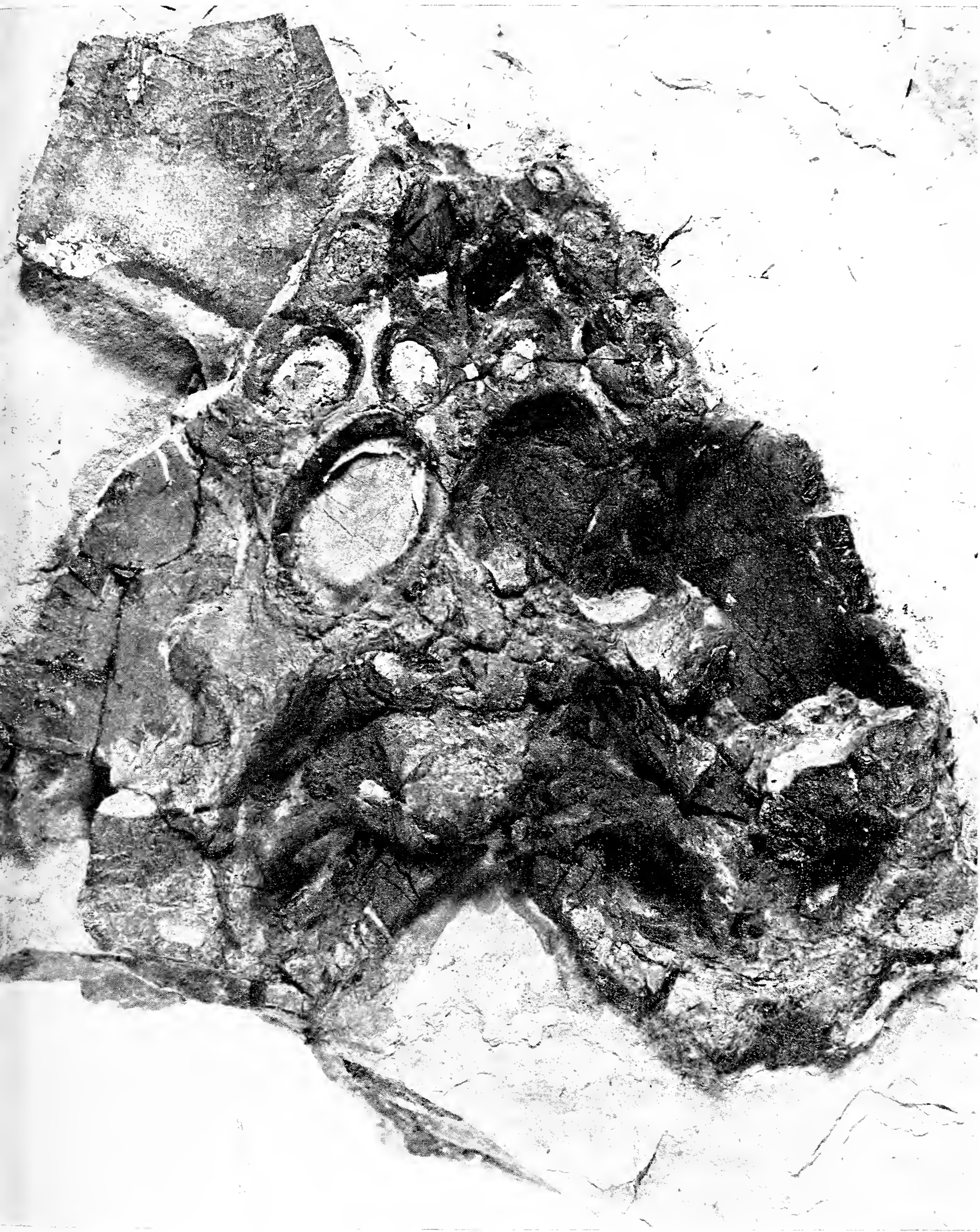
Dello scheletro post craniale del *Placochelys placodonta*, ed in particolare della corazza dorsale e della corazza addominale, si occupò infine WESTPHAL in due lavori, nel 1975 e nel 1976.

Tutti i lavori fin qui elencati hanno avuto come oggetto il materiale di Veszprem, originariamente descritto da Jaekel e (limitatamente ad un frammento della corazza dorsale) da Kormos. Se si fa infatti eccezione per un piccolo frammento di corazza dorsale proveniente dal calcare marnoso carnico di Dogna in Friuli, un frammento che fu descritto e figurato da BASSANI nel 1892 (2) (*sub Psephoderma cfr. alpinum* MEYER, 1858) e che riteniamo poter essere attribuito senza dubbio alla specie di Jaekel, nessun resto scheletrico riferibile alla specie *Placochelys placodonta* fu mai rinvenuto fuori dal giacimento di Veszprem fino al 1975, quando cioè un cranio quasi completo, privo della mandibola, fu segnalato nel Carnico di Fusea da ZUCCHI STOLFA.

Il rinvenimento nel Carnico italiano di un cranio completo di *Placochelys placodonta* è certamente un avvenimento interessante, sia perchè si tratta del primo rinvenimento consistente della specie al di fuori del

---

(1) Recentemente il Prof. Kuhn-Schnyder ci ha informato oralmente di non ritenere più valida l' ipotesi della presenza di un sovratemporale.

(2) Il frammento di Bassani è quindi in assoluto il primo ritrovamento di *Placochelys placodonta*.

Placochelys placodonta Jaekel, 1902, Raibliano di Fusea (Udine). Grandezza naturale. L'esemplare è conservato nelle collezioni dell'Istituto di Geologia dell'Università di Trieste. (Foto *L. Spezia*)

giacimento classico ungherese, sia perché si tratta di fatto del terzo esemplare di cui si sia conservato il cranio, sia infine perché anche attraverso i vertebrati marini triassici (come d'altro canto attraverso le faune ad ammoniti del Lias medio e superiore) appare chiara la affinità faunistica fra due regioni, le Alpi orientali e le montagne centrali ungheresi, che — appartenute ambedue alla piattaforma carbonatica del margine continentale meridionale della Tetide — subirono durante l'evoluzione della stessa Tetide vicende tettoniche diverse (GÉCZY 1973, LAUBSCHER & BERNOULLI 1977, HSÜ 1977).

Per tali ragioni riteniamo utile far seguire alla nota di Zucchi Stolfa una ulteriore illustrazione dell'esemplare, precisando che la preparazione ha messo in luce caratteri che permettono di attribuire indiscutibilmente l'esemplare stesso alla specie *Placochelys placodonta*, un'attribuzione d'altro canto già discussa da ZUCCHI STOLFA (1975, pag. 1081).

L'esemplare che viene qui figurato (tav. XIII) fu rinvenuto assieme a numerosi altri resti ossei nell'estate del 1974 nei calcari marnosi raibliani affioranti nella zona di Fusea (Udine), in una località cioè non più distante di 25 km da quel paese di Dogna dalle cui vicinanze proviene il frammento di corazza descritto da Bassani nel 1892.

Si tratta di un cranio di notevoli dimensioni — più lungo di circa 1 cm del tipo di Jaekel — conservatosi sulla superficie di uno strato in norma palatina. Il cranio è quasi completo, manca della mandibola e dei premascellari, ed ha subito durante la fossilizzazione una notevole compressione che ha ridotto il suo spessore a circa 10-12 mm. Nonostante la compressione subita lo stato di conservazione è notevole: la preparazione effettuata con acido cloridrico diluito ha permesso di liberare completamente l'esemplare dalla roccia inglobante e di mettere quindi completamente allo scoperto la struttura ossea. Questa è piuttosto complessa da interpretare, sia perché lo schiacciamento subito ha portato alla dislocazione del palato, slittato in avanti rispetto alla regione occipitale, sia perché, trattandosi di un esemplare anziano, le suture tra le ossa sono assai poco evidenti.

Dal punto di vista osteologico il cranio di Fusea corrisponde tuttavia assai bene al tipo della specie *Placochelys placodonta*, sia per quanto riguarda la conformazione del cranio in norma palatina, sia per quanto è possibile interpretare della regione occipitale. La dentatura è poi quella tipica della specie di Jaekel a tre denti mascellari e a due denti palatini, con formula (0, 3, 2). Questa non corrisponde nè alla dentatura delle forme adulte stratigraficamente più giovani (*Psephoderma alpinum*) (0, 2, 2), nè a quella dei ciamodonti adulti del Muschelkalk tedesco (« *Cyamodus* » *hildegardis* (2, 3, 2); « *Cyamodus* » *tarnowitzensis* (?, 4, 2); « *Cyamodus* »

laticeps (2, 3, 2); « *Cyamodus* » *sp.* di Crailsheim (1, 2, 2); « *Cyamodus* » *münsteri* (?, 2+ ?, 2+ ?); *Cyamodus rostratus* (2, 2, 3)).

Il cranio non presenta particolarità di rilievo rispetto agli esemplari di Veszprem. Interessanti sono i denti di sostituzione che appaiono negli alveoli lasciati liberi dal dente palatino posteriore destro (a sinistra di chi guarda), andato perduto durante il recupero dell'esemplare, quindi in modo non naturale, e dal dente palatino anteriore sinistro. Unica caratteristica dell'esemplare sembra essere la presenza — di cui peraltro siamo in dubbio — di due piccoli tubercoli ossei sulla proiezione inferiore destra dello pterigoideo.

BIBLIOGRAFIA

BASSANI F., 1892 - Avanzi di vertebrati inferiori nel calcare marnoso triassico di Dogna in Friuli - *Atti R. Accad. Lincei, Rendiconti*, vol. 1, ser. 5, pagg. 284-287.

BROOM R., 1922 - On the Temporal Arches of the Reptilia - *Proc. Zool. Soc.*, vol. 2, pagg. 17-26.

BROOM R., 1924 - On the classification of the reptiles - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. 51, pagg. 39-65.

GÉCZY B., 1973 - The origin of the Jurassic Faunal Provinces and the Mediterranean Plate Tectonics - *Ann. Univ. Sc. Bud. Sec. Geol.*, vol. 16, pagg. 99-114.

GREGORY W. K., 1946 - *Pareiasaurs* versus placodonts as near ancestors to the turtles - *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. 86, pagg. 279-326.

HEUNE F., 1911 - Ueber *Erythrosuchus*, Vertreter der neuen Reptil-Ordnung Pelycosimia - *Geol. Pal. Abh.*, vol. 10, pagg. 1-60.

HEUNE F., 1931 - Ergänzungen zur Kenntnis des Schädels von *Placochelys* und seiner Bedeutung - *Geol. Hung. Ser. Pal.*, vol. 9.

HSÜ K. J., 1977 - Tectonic evolution of the mediterranean basins. In NAIRN, KANES e STHELI, The ocean basins and margins - *Plenum Press*, vol. 4A, pagg. 29-75.

JAEKEL O., 1901 - Reste eines neuen Placodontien aus dem Unteren Keuper von Veszprem am Plattensee in Ungarn - *Zeit. Deut. geol. Gesell.*, vol. 53, pagg. 56-57.

JAEKEL O., 1902 - Ueber *Placochelys* n.g. und ihre Bedeutung für die Stammesgeschichte der Schildkröten - *N. Jahrb. Min. Geol. Pal.*, pagg. 127-144.

JAEKEL O., 1902 - Wirbelthierreste aus der Trias des Bakonyerwaldes - *Sitz. Ung. Akad. Wiss.*, vol. 1, pagg. 4-17.

JAEKEL O., 1907 - *Placochelys placodonta* aus der Obertrias des Bakony - *Res. Wiss. Erf. Balat.*, vol. 1, pagg. 1-90.

JAEKEL O., 1910 - Ueber das System der Reptilien - *Zool. Anz.*, vol. 35, pagg. 324-341.

KORMOS T., 1917 - Interessante neue funde in Museum der Kgl. Ung. Geologischen Reichsanstalt - *Föld. Közl.*, vol. 47, pagg. 336-340.

KUHN O., 1969 - Placodontomorpha - *Hand. Paläherp.*, vol. 9, pagg. 7-18.

KUHN-SCHNYDER E., 1959 - Ueber das Gebiss von *Cyamodus* - *Vjschr. Naturf. Ges.*, vol. 104, pagg. 1957-1959.

KUHN-SCHNYDER E., 1960 - Ueber Placodontier - *Paläont. Z.*, vol. 34, pagg. 91-102.

KUHN-SCHNYDER E., 1963 - Wege der Reptiliensystematik - *Paläont. Z.*, vol. 37, pagg. 61-87.

KUHN-SCHNYDER E., 1965 - Sid die Reptilien stammesgeschichtlich eine Enheit? - *Umschau*, vol. 5, 7 pagg.

KUHN-SCHNYDER E., 1967 - Das Problem der Euryapsida - *Probl. Act. de Pal., Coll. Int.* n° 163, pagg. 335-348.

LAUBSCHER H. & BERNOULLI D., 1977 - Mediterranean and Tethys. In NAIRN, KANES e STHELI, The ocean basins and margins. - *Plenum Press*, vol. 4 A, pagg. 1-28.

PINNA G., 1976 - *Placochelys zitteli, Placochelys stoppanii, Placochelyanus malanchinii*: un caso di sinonimia fra i rettili placodonti retici della famiglia Placochelyidae - *Boll. Soc. Pal. It.*, vol. 15, pagg. 107-110.

PINNA G., 1978 - Descrizione di un nuovo esemplare di *Placochelyidae* del Retico lombardo (*Psephoderma alpinum* Meyer, 1858) e discussione sulla sinonimia *Psephoderma-Placochelyanus* - *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, vol. 119, pagg. 341-352.

WESTPHAL F., 1975 - Bauprinzipien im Panzer der Placodonten (Reptilia triadica) - *Paläont. Z.*, vol. 49, pagg. 97-125.

WESTPHAL F., 1976 - The dermal armour of some Triassic placodont reptiles. In BELLAIRS e COX, Morphology and biology of Reptiles - *Acad. Press*, pagg. 31-41.

ZAPFE H., 1960 - *Placochelys*, ein eigenartiges Meeresreptil in der alpinen Obertrias - *Veröf. natur. Mus.*, vol. 3, pagg. 13-15.

ZUCCHI STOLFA M. L., 1975 - Resti fossili di rettili nel Raibliano delle Alpi Carniche - *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 94, pagg. 1079-1081.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 314-319. 15-XII-1979

ENRICO TORTONESE (*)

ECHINODERMS COLLECTED ALONG THE EASTERN SHORE OF THE RED SEA (SAUDI ARABIA)

Riassunto. — *Echinodermi raccolti lungo le coste orientali del Mar Rosso (Arabia Saudita).*

Durante recenti ricerche presso Jeddah, l'A. raccolse una serie di Echinodermi (53 specie) che sono qui elencati, con note su alcuni di essi. Il Crinoide *Dorometra parvicirra* è per la prima volta citato per il Mar Rosso.

Abstract. — During recent field work near Jeddah, the A. collected a series of Echinoderms (53 species) which are listed here with remarks on some of them. The Crinoid *Dorometra parvicirra* is firstly reported from the Red Sea.

During April 1977 and again in January 1978 the writer joined a mission of the « Underwater Scientific and Technical Research Group, Florence » in cooperation with the Oceanographic Department of the King Abdullaziz University (Jeddah, Saudi Arabia). The investigated area is Sharm Obhor, a rather long and narrow creek about 40 km north of the town, not deeper than about 40 m. Fringing reefs are well developed, with rich populations of fishes and invertebrates. Sandy bottoms and small beds of phanerogams also occur. Rather wide lagoons with algae and scattered clumps of corals (*Stylophora*) stretch immediately out of the sharm, south and north of Ras Obhor. 53 species of Echinoderms were collected. One of them (*Holothuria tortonesei*) has been described as new by CHERBONNIER (1979). The material is now preserved partly in the said department of K.A.U., partly in the Zoological Museum of Florence and in the collection of the writer. Very few Echinoderms are mentioned by HUGHES (1977) in his paper on the marine fauna near

(*) Istituto Zooprofilattico, Sezione di Genova, Lungo Bisagno Dalmazia 45 A, 16141 Genova.

Jeddah. One of them, the Echinoid *Echinostrephus molaris* (BLV.), was not found by us. On the other hand, several other species well known from the Red Sea are expected to be present also where our field work was carried on.

Warmest thanks are expressed here to the mentioned Group and to the Authorities of K.A.U. for their kind invitations and help, as well as to G. Cherbonnier and D. M. Devaney, well known specialists on Holothurians and Ophiuroids respectively.

CRINOIDEA - Three species. *Heterometra savignyi* (J. MUELL.) and *Lamprometra klunzingeri* (HARTL.) were found very common, sharing the chief ecological character. Both usually appear by night on the reef, but sometimes can be observed during the day, resting with curled arms in small branched corals growing on the walls of piers, less than 1 m deep. To *Dorometra parvicirra* (P. H. CARP.) is referred a single specimen. Ten arms, probably 70-75 mm long (all are broken); calyx diameter 6 mm. Centro-dorsal with a well distinct central pole (1,5 mm) occupied by a group of papillae; these are surrounded by the cirrus sockets arranged in few, very irregular rows. Cirri about XXX 12-16, longest about 10-12 mm long. Segments well flared distally, centrally constricted somewhat compressed; fourth and sixth segments longest, 2-3 times as long as the median height, not more than about twice as long as the distal edge. Opposing spine almost as long as the terminal and directed slightly obliquely. Division series well separated laterally. I Br_1 with a rounded tubercular extension on each side. Brachials smooth. Pinnulae slender. Lenght of P_2 intermediate between P_1 and P_3. Colour (in alcohol) yellowish. Two dark purple spots on each plate of the division series and on the brachials near the base of the arms. Similar spots, variable, are grouped along the arms, forming well spaced dark rings extended on 3-4 segments.

This is an interesting (unfortunately incomplete) representative of *Dorometra*, an Indo-West Pacific genus of Antedonidae. These Crinoids are of small size and the specimen at hand is a large one. The only species hitherto reported from the Red Sea is *D. aegyptica* (A. H. CLARK), having longer cirri (about a third of the arm lenght). According to A. M. Clark (1967: 65) « There appears to be little else besides the proportion of the cirrus to arm lenght to distinguish between *parvicirra* and *aegyptica* ». The latter is known only from the type, collected in the Bay of Suez and apparently lost; its arms were 40 mm long and the cirri 10-13 mm. The study of my specimen seems to support the identity of *D. parvicirra* and *D. aegyptica*. The former of these has been collected in East Indies and

in the western Pacific between north Australia and Japan. The finding in the Red Sea of a species held to live in much more eastern regions is more frequent than previously believed. *D. mauritiana* (A. H. CLARK) of the western Indian Ocean (Mauritius, Madagascar, Maldives), the habitat of which might extend to the Red Sea, differs because the cirri have a lower number of segments (usually 10-12) and P_2 is slightly shorter than P_1.

HOLOTHURIOIDEA - 16 species. *Holothuria atra* JAEG. appeared very abundant in the lagoons at 60-80 cm depth or even less. A young *H. pardalis* Sel. was going to divide: the two parts of the body were still joined but well distinct (anterior 14 mm, posterior 21 mm). This kind of multiplication, well know in other species of this genus, is probably frequent also in this one. A series of *Synaptula* was collected. Those identified as *S. reciproquans* (FORSSK.) were uniformly purple grey; those identified as *S. recta* (SEMP.) were blackish with many yellow spots and short lines.

Other species: *Actinopyga mauritiana* (QUOY-GAIM.), *A. serratidens* PEARS., *Bohadschia graeffei* (SEMP.), *Holothuria tortonesei* CHERB., *H. scabra* JAEG., *H. nobilis* SEL., *H. difficilis* SEMP. (?), *H. arenicola* SEMP., *H. impatiens* (FORSSK.), *Stichopus variegatus* SEMP., *Synapta maculata* (CHAM. EYS.), *Opheodesoma griseum* (SEMP.).

ASTEROIDEA - 11 species. Several *Culcita coriacea* M. TR. were collected on sandy bottom (1-1,50 m depth) in the innermost part of the sharm and near the reef south of Ras Obhor. When living, their diameter was about 20-24 cm and the height 6-8 cm; the outline was almost circular and in one case oval. The weight was remarkable, reaching at least 1,5 kg. Aboral side brown of different shades and usually with many black blotches, irregular and variably extended: they are more scattered near the borders, where the yellow spots become predominant. The tube feet are reddish. I did not find another Oreasterid common the Red Sea: *Pentaceraster mammillatus* (AUD.). The photo of a specimen from Jeddah has been published by A. M. CLARK & ROWE: 1971, pl. 6 f. 2. *Gomophia aegyptiaca* GRAY was frequently found on corals and also on rocks at 0,50-3 m depth. R about 60-80, r 9-10 mm, R/r 6-8; a specimen was perfectly tetramerous. Colour variable: pink, red, buff, maroon. Dark purple rings around the base of tubercles. Sometimes many aboral plates are white and also surrounded by dark rings. The separation of *Gomophia* from *Nardoa* may be questioned, but appears valid if the respective type-species (*G. aegyptiaca* and *N. variolata*) are compared. In *Gomophia-* the aboral skeleton is clearly reticulated, intermarginal plates are present

proximally, adambulacral spines are well separated from the adjacent granulation, oral papulae are lacking. The specific name of this Ophidiasterid is commonly spelt *egyptiaca*, but *aegyptiaca* is evidently the correct spelling. According to the Code (art. 32-33) this is a justified emendation, because it does not correct an improper latinization but simply gives the proper spelling of a Latin adjective (*aegyptiacus*, from *Aegyptus*).

Leiaster leachi GRAY was hitherto reported from a single locality in the Red Sea (Gulf of Aqaba). We had three specimens from the reef of Sharm Obhor. R 110-130, r 12 mm; arms slightly unequal. About 40-60 carinal plates. Rather large madreporite, pedicellariae abundant, 2-3 inner adambulacral spines 3-4 times as long as wide and not furrowed. Colour red with purplish blotches or orange with reddish brown blotches, large and partly confluent. Tube feet greenish. The subsp. *hawaiiensis* FISH. is probably not separable. Two different phenotypes of *Fromia* are present in the Sharm; *a*) smaller (max. R 30, r 7 mm in the collected specimens), with shorter arms (R/r slightly less than 4); bright red colour forming a reticulum around white plates. *b*) Larger (max. R 43, r 10 mm), with longer arms (R/r slightly more than 4), more pointed; deep red, with some blue (and prominent) carinal and marginal plates. Some other differences can be detected in the number and prominence of plates and in the number of oral papulae. Specimens of type *b* are referred to *F. ghardaqana* MRTNS, that till now is the only *Fromia* surely reported from the Red Sea, where it is endemic. No data on colour are included in the descriptions of this species. My material is inadequate for deciding at present if the specimens of type *a* represent a variant of the latter or are specifically different. Both types were found common on corals at 1-2 m depth.

I had a single adult *Asteropsis carinifera* (LAM.). R 57, r 16 mm. Spines are developed on the aboral and margino-dorsal plates. Colour greenish gray with brown green blotches. After the different descriptions in the literature, the colour of this asteroid is very variable. I found also (April 1977) on a branched coral a little seastar, identifiable as a young *A. carinifera*. R 7, r 4,5 mm; diameter 13 mm. Body very flat. Arms wide, triangular pointed, not carinate. Aboral plates polygonal, uniformly granulated; the granules are not very close and the limits between the plates are evident. Eleven carinal plates, distally smaller. Anus surrounded by a few small tubercles. Madreporite small, a bit nearer to the center of the body than to marginal plates. Papulae isolated, absent on the central interradial aboral areas. Six margino-dorsal plates on each side, covered by granules similar to those of the near plates; some small

tubercles are on the outer border: a rather larger and rounded one is on the distal extremity of the border. Oral side covered with granules similar to the aboral ones. Pedicellariae absent. Six margino-ventrals on each side, bearing on their outer border some tubercles, larger than those on margino-dorsals and less unequal. Three furrow spines of same size and with rounded tip; a subambulacral spine, shorter but larger than the preceeding. Aboral side greenish grey, oral side white. This specimen is interesting as it is one of the smallest young stages described for *A. carinifera*. Those from Mauritius figured by DE LORIOL (1885, pl. XX, f. 7-10) are similar, but R is not less than 13 mm. One from Tuamotu archipelago, quoted by MARSH (1974), had R 5, r 3,5 mm.

Other species: *Luidia savignyi* (AUD.), *Astropecten polyacanthus* MUELL. TR., *Linckia multifora* (LAM.), *Asterina burtoni* GRAY, *Acanthaster planci* (L.), *Mithrodia clavigera* (LAM.).

OPHIUROIDEA - 9 species. *Astroboa nuda* (LYM.) is common and may be seen at night crawling on the corals. Large specimens (Disc diameter 60-70 mm) have yellow arms with a grey line all along the middle of the aboral side; disc yellow with black spots and blotches chiefly on the aboral side, that may be nearly all dark. Smaller specimens are usually brown-black, only paler on the ventral side of the arms. In this species, yellow and black colours are not strictly correlated with size, occurring together in various proportions according to the populations; black specimens form 60-70% of the animals living near Eilat (TSURNAMAL & MARDER, 1966). In Sharm Obhor I collected a very small ophiuroid attached to a Gorgonian (*Acabaria*). Quite probably it is a young *Astroboa* (as far as I know, no other members of the order Euryalae are known from the Red Sea). Disc diameter 3 mm, arms with two forks each, colour whitish (in alcohol). *A. nuda* is widespread from Japan to the Red Sea, but in the latter was hitherto reported only from the Gulf of Aqaba (Eilat).

In sponges and corals I gathered many *Ophiothrix savignyi* MUELL. TR. They show the usual variations in the disc covering (long spines present or absent) and the colour (red, yellow, bluish). In one of them the spinules on the dorsal arm plates are particularly developed, in size and number; the colour is black, except on the circumoral region and along the middle ventral side of arms, that are white.

Other species: *Ophiactis savignyi* MUELL. TR., *Macrophiothrix demessa* (LYM.), *Ophiocoma pica* MUELL. TR., *O. scolopendrina* (LAM.), *O. erinaceus* MUELL. TR., *Ophiolepis cincta* MUELL. TR., *O. superba* H. L. CLARK.

ECHINOIDEA - 14 species. *Eucidaris metularia* (LAM.), *Prionocidaris baculosa* (LAM.), *Phyllacanthus imperialis* (LAM.), *Diadema setosum* (LESKE), *Echinothrix calamaris* (PALL.), *Asthenosoma varium* GRUBE, *Nudechinus scotiopremnus* H. L. CLARK, *Tripneustes gratilla* (L.), *Parasalenia poehli* PFEFF., *Echinometra mathaei* (BLAINV.), *Heterocentrolus mammillatus* (L.), *Clypeaster humilis* (LESKE), *Fibularia ovulum* LAM., *Paraster gibberulus* (L. AG.).

REFERENCES

CHERBONNIER G., 1979 - Sur une nouvelle espèce d'Holothurie Aspidochirote de mer Rouge: *Holothuria (Metriatyla) tortonesei* nov. sp. - *Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris* (4), 1, A, n. 2: 291-294, 1 fig.

CLARK A. H. & CLARK A. M., 1967 - A Monograph of the Existing Crinoids - *Bull. U. S. nat. Mus.*, 82: XIV + 860, 53 figg.

CLARK A. M. & ROWE F. W. E., 1971 - Monograph of the Shallow-water Indo-West Pacific Echinoderms - *London, Brit. Mus. (Nat. Hist.)* Publ. 690: 238 pp., 100 fig., 31 pls.

DE LORIOL P., 1885 - Catalogue raisonné des Echinodermes recueillis par M. V. de Robillard à l' ile Maurice. II. Stellérides - *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, 29 (4): 1-84, pls. 7-22.

HUGHES R. N., 1977 - The biota of reef-flats and limestone cliffs near Jeddah, Saudi Arabia - *J. nat. Hist.*, 11: 77-96.

MARSH L., 1974 - Shallow-water Asterozoans of Southeastern Polynesia. I. Asteroidea - *Micronesica*, 10 (1): 65-104, 8 figg.

TSURNAMAL M. & MARDER J., 1966 - Observations on the basket star *Astroboa nuda* (Lyman) on coral reefs at Elat (Gulf of Aqaba) - *Israel J. Zool.*, 15: 9-17, 4 figg.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 320-322, 15-XII-1979

Mario Guerra

COMMEMORAZIONE DEL PROF. ANTONIO VALLE

Il giorno 8 gennaio di quest'anno si è spento il professor Antonio Valle Direttore del Civico Museo di Scienze Naturali « E. Caffi » di Bergamo.

Alcuni dati biografici:

Antonio Valle nacque a Trieste il 20 maggio 1925, figlio di quel Giorgio Valle, fisico insigne, che ereditò a Bologna la cattedra di Augusto Righi. Nell'anno accademico 1947/48 il prof. Valle si laureava in Scienze Naturali con una tesi di zoologia e subito diveniva assistente incaricato alla cattedra di Zoologia della Facoltà di Scienze dell'Università di Parma, ove il 16 dicembre 1948 era promosso « ordinario ». Il 16 ottobre 1954, con delibera della Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali dell'Università di Parma gli fu conferita la qualifica di aiuto alla cattedra di Zoologia. Presso la stessa sede dal 48/49 al 49/50 fu incaricato di biologia generale nella facoltà di Scienze. Dal 50/51 al 57/58 ebbe l' incarico di Zoologia generale presso la facoltà di medicina veterinaria. Dal 58/59 al 64/65 insegnò zoologia per i geologi, sempre presso l'Università di Parma. Dal 1965/66 fu incaricato dell' insegnamento della zoologia presso la facoltà di Agraria dell'Università Cattolica del S. Cuore di Piacenza ove, il 27 novembre 1965, fu nominato Direttore dell' Istituto di Zoologia della stessa facoltà; incarico che tenne sino all'ultimo.

Il 1° agosto 1955, a seguito di pubblico concorso, il prof. Valle assumeva la Direzione del locale Museo Civico di Scienze Naturali. E' soprattutto in questa sede che intensissima fu la sua attività. Il Museo di Bergamo, così come egli lo aveva ereditato, era un Museo vecchio e « provinciale »; connotazioni che non vanno considerate quale giudizio negativo, ma significanti solo che nelle raccolte di questo Istituto si privilegiavano, pressoché esclusivamente, raccolte e ricerche di interesse locale. Inoltre la Biblioteca dell'Istituto era quanto mai scarna e mancavano laboratori ed apparecchiature di ricerca. Con un impegno che si protrasse

Il Prof. Antonio Valle (a sinistra) in compagnia del Prof. Edgardo Moltoni, già Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, in occasione di una missione di ricerca all' isola Tavolara in Sardegna.

ininterrotto per 24 anni Valle riuscì a trasformare radicalmente quel vecchio Museo in un Istituto d'avanguardia, sia sul piano delle collezioni (di ostensione e di studio) che sul piano delle ricerche sistematiche. Provvide al trasferimento della sede da piazza Vecchia nei grandi locali viscontei di piazza Cittadella e, realizzata una più ampia disponibilità di spazi, si adoprò affinché l'Istituto venisse dotato di laboratori di microscopia, di chimica, di tassidermia, di entomologia e di fotografia. Sotto la sua guida la Biblioteca si arricchì di un centinaio di nuove riviste.

Numerose furono le pubblicazioni originali che, in questo lasso di tempo, furono prodotte in Museo sotto la sua guida, anche con la collaborazione della locale sezione staccata dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Milano. Le sue ricerche sugli Acari e sugli Scorpioni lo portarono a partecipare a numerose missioni in tutti i paesi europei ed africani dell'area mediterranea e, a meridione, sino in Uganda.

Ma soprattutto sembra doveroso ricordare l' impegno di Valle per quanto attiene il settore espositivo del Museo, aspetto fondamentale di qualsivoglia gestione museale in quanto direttamente risponde all'esigenza prima di questa istituzione, intesa come veicolo di cultura naturalistica e, quindi, come indispensabile mediazione ad un più civile rispetto dell'ambiente. Valle seguì sempre personalmente la programmazione e l'allestimento delle singole vetrine preoccupandosi soprattutto della « leggibilità » del discorso sotteso al materiale esposto. Nè mai volle indulgere ai plateali artifici per richiamare ad ogni costo l'attenzione del pubblico, persuaso che la divulgazione, per metabolizzata che fosse, doveva esigere anche dal visitatore una notevole e civile dose di impegno.

Noi, suoi collaboratori, ricordiamo ancora la sua felicità quando, pochi anni orsono, la Regione Lombardia, valutando i Musei lombardi e raggruppandoli in classi di « importanza », decise di annoverare il nostro Istituto fra i Musei « grandi ».

Purtroppo il brutto male che colpì Valle un anno prima della sua scomparsa, interruppe questa ascesa che certamente lo avrebbe portato a traguardi ancora più elevati. Non è per postumo vassallaggio, ma per sincero rispetto della verità, che va menzionato l'attaccamento e l' interesse che Valle dimostrò per il suo Istituto nell'arco di quest'ultimo anno di vita. Il suo atteggiamento non va aggettivato come « stoico », poiché allo stoicismo si accompagna sempre una dimensione drammatica e di eroica consapevolezza. Valle gestì invece il suo male con spirito « sportivo », giungendo al punto di consolare noi che gli stavamo attorno nei momenti di inevitabile imbarazzo. Mi piace credere che questa filosofia della vita sia, in qualche misura, attribuibile all' immenso amore che egli nutriva per le cose della natura e che, sino all'ultimo, lo ha distratto dai pensieri più neri.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 120 (3-4): 323-327, 15-XII-1979

VINCENZO DE MICHELE (*)

LUDOVICO SICARDI

(Imperia Porto Maurizio 17.11.1895 - Sanremo 4.8.1978)

Nell'agosto dello scorso anno si concludeva, per un male inesorabile, l'esistenza del Socio Dr. Ludovico Sicardi, chimico per professione, ma per vocazione studioso di vulcanologia.

Anche per lui, come già fu per Mercalli nel secolo scorso, il primo contatto con i vulcani fu una rivelazione. Nato infatti a Porto Maurizio da padre ligure e madre calabrese, dopo essersi laureato in chimica presso l'Università di Pisa nel 1918, fu inviato nel 1921 dalle Industrie Minerarie dell'Isola di Vulcano ad effettuare analisi sui materiali locali (bibl. 2). Il fascino dell' isola e della fenomenologia eruttiva fu tale che, portato a termine in pochi mesi l' incarico affidatogli dall' industria, egli tornò ancora a Vulcano per parecchi mesi nei due anni successivi onde condurre analisi sui gas fumarolici ed osservazioni generali. A questo scopo, anzi, egli si era anche preparato un' idonea attrezzatura per la captazione e l'analisi in sito dei prodotti gassosi (bibl. 3 e 8), attrezzatura che aveva appositamente studiato funzionale e poco costosa, visto che le sue ricerche si dimostreranno apprezzate sempre, ma finanziate mai. Un'ennesima prova del fatto risaputo che accanto al bilancio ufficiale della ricerca scientifica in Italia dovrebbe ben figurare un bilancio « occulto » dovuto a studiosi non professionisti, ma ugualmente impegnati, cui si debbono comunque ascrivere risultati interessanti, ottenuti a spese loro.

In quegli stessi anni era entrato a far parte della Società Montecatini con spostamenti per lavoro in sedi sempre diverse ed anche lo studio dei

---

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano. Sezione di Mineralogia e Petrografia.

vulcani sembrava passare in secondo piano: matrimonio nel 1931, seconda laurea (in farmacia) nel 1934 a Torino, temporaneo passaggio alla Farmitalia del Gruppo Montecatini, missione in Francia, ecc. Solo qualche breve visita alla Solfatara di Pozzuoli nel 1928 e nel 1935, sempre però con rilevamenti di temperature ed analisi dei gas (bibl. 4).

Fig. 1. — Il Dr. Ludovico Sicardi con la consorte, sig.ra Zoe Gianfranceschi.

Nel 1937 un'escursione alle Eolie riaccende gli antichi interessi, del resto mai sopiti: compie nuove osservazioni, riordina gli appunti dei tre lustri precedenti e finalmente nel 1940 dà alle stampe i due primi lavori sull'attività vulcanica delle Eolie (bibl. 1 e 2) che appaiono uno sul Bulletin Volcanologique e l'altro sugli Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Di questa istituzione, fondata a Milano nel 1857, egli era socio fin dal 22 dicembre 1935, quando vi fu presentato da Marco De Marchi ed Edgardo Moltoni, e sulle sue riviste — *Atti* e *Natura* — Il Dr. Sicardi continuò con una certa regolarità a pubblicare i risultati delle sue indagini. Che si erano nel frattempo andate evolvendo verso problematiche di natura storica, a ciò spinte sia dalle diminuite possibilità di campagne di ricerca sul terreno, sia da un affacciarsi di altre prospettive culturali, come spesso succede a chi voglia verificare le radici della propria esperienza scientifica.

Anche la biblioteca del Dr. Sicardi — che il Museo Civico di Storia Naturale di Milano ha acquisito grazie alla sensibilità della vedova Signora Zoe Gianfranceschi — rivela questa nuova tendenza: alle opere scientifiche moderne si affiancano ora i testi classici ricchi di osservazioni sulle

Fig. 2. — Parte della strumentazione approntata dal Dr. Sicardi per l'analisi dei gas. Faraglioni di Levante, Isola di Vulcano. *Foto Sicardi 1922.*

aree vulcaniche campane e siciliane, scritti da autori quali Breislak, Della Torre, Dolomieu, Hamilton, ecc. Ecco quindi i lavori a base essenzialmente storica sulla Solfatara di Pozzuoli (bibl. 5 e 10), sull'Isola di Vulcano (bibl. 14 e 16) e sul Vesuvio (bibl. 15), nonché gli ultimi tre sui Campi Flegrei attualmente in stampa, postumi, presso la Società dei Naturalisti in Napoli.

Nel 1960 il Dr. Sicardi viene collocato a riposo e nel 1968 si trasferisce da Torino a Sanremo. Non solo però prosegue con gli studi e le pubblicazioni, ma intensifica quella raccolta di oggetti naturalistici che aveva iniziato a suo tempo limitandosi a proietti vulcanici ed ai minerali della Toscana personalmente ricercati quando era di stanza ad Orbetello (a partire dal 1934). La parte di collezione scientificamente più valida è stata anch'essa acquisita dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Altri interessi nutriva pure il Dr. Sicardi oltre quelli vulcanologici, per la filatelia, la numismatica, le cartoline tematiche, soggetti che qui ricordiamo solo per tratteggiare la figura di una complessa personalità.

Fig. 3. — Gigantesca bomba vulcanica eruttata negli anni 1888-90 a Vulcano e vandalicamente distrutta da ignoti. *Foto Sicardi 1922.*

Essi si accompagnavano al piacere della fotografia, per cui ebbe riconoscimenti in occasione di mostre ed esposizioni. L'avere fotografato, ad esempio, nel 1922 le gigantesche bombe eruttate da Vulcano nel 1888-90, gli permise di denunciarne nel 1971 la vandalica e stolida distruzione (bibl. 12). Anche le lastre fotografiche di soggetto vulcanologico, insieme con altra documentazione e con la corrispondenza scientifica, sono state acquisite dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano, che ne curerà la doverosa conservazione accanto alle altre numerose testimonianze che 140 anni di operatività nel campo della storia naturale gli hanno permesso di salvaguardare e trasmettere.

Per le informazioni biografiche e bibliografiche desidero ringraziare vivamente la Signora Zoe Gianfranceschi Sicardi e la Dr.ssa Giulia Petracco Sicardi.

PUBBLICAZIONI DEL DR. LUDOVICO SICARDI

1. Stromboli e Vulcano nell'agosto 1937 - *Atti Soc. ital. Sc. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 1940, 79, pp. 125-139.
2. Il recente ciclo dell'attività fumarolica dell'Isola di Vulcano - *Bull. Volcanologique*, Napoli, 1940, s. II, 7, pp. 85-139.
3. Di alcuni particolari metodi utilizzati nella captazione per le analisi dei gas emessi dalle fumarole dei vulcani - *Annali Chim. Appl.*, Roma 1941, 31, pp. 283-294.
4. Sulle manifestazioni dell'attività fumarolica della solfatara di Pozzuoli nell'ultimo ottantennio - *Atti Soc. ital. Sc. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 1944, 83, pp. 97-114.
6. Stromboli, Panarea e Vulcano (Eolie) nell'agosto-settembre 1951 - *Atti Soc. ital. Sc. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 1952, 91, pp. 212-219.
7. L'isola di Vulcano. *Le Vie d'Italia*, Milano, 1954, vol. 60, pp. 1413-1420.
8. Captazione ed analisi chimica dei gas della esalazione solfidrico-solforosa dei vulcani in fase solfatarica - *Bull. Volcanologique*, Napoli, 1955, ss. II, t. 17, pp. 107-112.
9. Dell'esalazione solfidrico-solforosa nella attuale fase solfatarica dell'attività dell'isola di Vulcano e di alcune questioni ad essa inerenti - *Bull. Volcanologique*, Napoli, 1956, s. II, t. 18, pp. 159-168.
10. La Solfatara di Pozzuoli - *Bull. Volcanologique*, Napoli, s. II, t. 18, pp. 151-158.
11. Vulcano, Stromboli e Panarea (Isole Eolie) nel giugno 1962 e nell'agosto-settembre 1969 - *Natura*, Milano, 1970, 61, pp. 283-288.
12. Un'inutile distruzione nell'Isola di Vulcano - *Stromboli*, Messina, 1971, n. 12, pp. 39-42.
13. Recenti misure termiche alla Solfatara di Pozzuoli e qualche ancora necessaria osservazione - *Boll. Soc. Naturalisti Napoli*, 1970, 79, pp. 137-144.
14. I crateri dell'Isola di Vulcano nel III e II sec. av. Cr. - *Boll. Soc. Naturalisti Napoli*, 1971, 80, pp. 299-314.
15. La fase pliniana dell'eruzione vesuviana del 79 - *Boll. Soc. Naturalisti Napoli*, 1973, vol. 82, pp. 315-321.
16. La probabile formazione di una cupola lavica nell'Isola di Vulcano nel V-IV sec. a.C. - *Boll. Soc. Naturalisti Napoli*, 1973, 82, pp. 323-326.
17. The thermal oscillations of the fumaroles of the Island of Vulcano from 1913 - to 1970 - *Stromboli*, Messina, 1973, n. 13 n.s. 61-68.
18. Cronache dell'attività vesuviana. Il periodo eruttivo 1872-1906. Parte I: i primi sette sottoperiodi - *Natura*, Milano, 1974, 65, pp. 199-218.
19. Il significato dell'attività vulcanica di tipo vulcaniano - *Boll. Soc. Naturalisti Napoli*, 1974, 83, pp. 1-16.
20. Cronache dell'attività vesuviana. Il periodo eruttivo 1872-1906. Parte II: L'ottavo sottoperiodo e l'eruzione parossismica finale - *Natura*, Milano, 1975, 66, pp. 159-173.
21. Alcune osservazioni sulla prima e seconda fase storica del bradisisma puteolano rivelate dal Serapeo di Pozzuoli - Inviato per la stampa su *Boll. Soc. Naturalisti Napoli.*
22. Alcune osservazioni sullo sviluppo della terza fase storica del bradisisma flegreo seguito nei suoi vari aspetti sul Serapeo di Pozzuoli - Inviato per la stampa su *Boll. Soc. Naturalisti Napoli.*
23. Su alcuni fatti connessi all'attività vulcanica dei Campi Flegrei - Inviato per la stampa su *Boll. Soc. Naturalisti Napoli.*

CRONACA SOCIALE
DELLA SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Adunanze Sociali

Verbale della seduta del 12 maggio 1979

Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

Il Segretario dà lettura del verbale della seduta precedente, che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente ricorda quindi la triste scomparsa di due Soci, il Prof. Antonio Valle, Direttore del Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo e il Dr. Ludovico Sicardi, chimico e vulcanologo.

Il Bilancio Consuntivo 1978, previa lettura della relazione dei Revisori dei Conti, Dr. G. Borghetti e Dr. U. Gaffurini, favorevole all'approvazione, è illustrato dal Vice Presidente Prof. C. Conci, che mette in evidenza il forte contributo di L. 6.000.000, nonché quello speciale per attività culturali, concessi dalla Regione Lombardia grazie al fattivo interessamento del Consigliere Prof. G. Pinna. Il Bilancio è quindi approvato all'unanimità.

Nella votazione per la nomina di un Vice Presidente e di un Vice Segretario, risultano eletti rispettivamente il Prof. Cesare Conci e la Dott.ssa Elisabetta Dematteis. Segue la votazione per la nomina a Soci annuali dei Sigg.: Dr. *Daniele Bedulli* (Parma), presentato da Parisi e Frugis; Dr. *Giovanni G. Bellani* (S. Angelo Lodigiano), presentato da Cagnolaro e Banfi; *Biblioteca Berio* (Genova), presentata da Conci e Banfi; *Biblioteca Civica di Tortona* (Tortona), presentata da Banfi e Conci; Sig. *Claudio Creatini* (Rosignano Solvay), idem; Dr.ssa *Augusta Daturi* (Milano), presentata da Cagnolaro e Violani; Sig. *Fabio De Blasio* (Milano), presentato da Banfi e Conci; Sig. *Franco Di Donato* (Sesto S. G.), presentato da Pinna e Michelangeli; Dr.ssa *Anna Maria Di Mauro* (Novate Milanese), presentata da Banfi e Conci; Dr. *Gianfranco Ferracane* (Milano), idem; *Istituto di Geologia dell'Università* (Genova), idem; *Liceo Classico « Des Ambrois »* (Oulx), idem; *Liceo Scientifico Statale* « Saccheri » (San Remo), idem; Dr. *Walter Maucci* (Trieste), idem; Dr.ssa *Nada Polasek* (Milano), idem; Arch. *Fulco Pratesi* (Roma), presentato da Cagnolaro e Conci; Sig. *Luigi Prazzoli* (S. Nicolò a Trebbia), presentato da Banfi e Conci; Dr. *Franco Pustorino* (Milano), presentato da Cagnolaro e Violani; Sig. *Roberto Recchia* (Milano), presentato da Foscaro e Conci; Dr.ssa *Laura Rinetti* (Varese), presentata da Cagnolaro e Violani; Dr. *Franco Rossi* (Genova), presentato da Banfi e Pinna; Prof. Dr. *Fernando Tammaro* (L'Aquila), presentato da Banfi e Conci; Dr. *Renzo Tazzari* (Milano), idem; Sig. *Enrico Zangheri* (Milano), idem. Tutti vengono ammessi all'unanimità.

Seguono le comunicazioni: Guerra M.: *Commemorazione del Prof. A. Valle*; De Michele V. & Zezza U.: *La collezione Borromeo delle pietre ornamentali di Roma Antica nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano. I.*; Rossaro B.: *Elenco faunistico e dati preliminari sull'ecologia dei Chironomidi (Diptera) di un fiume inquinato: il Lambro*; Violani C., Capocaccia L. & Arbocco G.: *Le collezioni ornitologiche del Museo Civico di Storia Naturale di Genova: cenni storici.*

Il presente verbale viene steso, letto e approvato dall'Assemblea.

Al termine, alle ore 17 circa, il Dr. Bruno Barabino ha tenuto un' interessante conferenza, illustrata da diapositive, sulla sua « Spedizione Svalbard 78 allo Spitsbergen occidentale ».

Il Segretario: Dr. E. Banfi

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 18 NOVEMBRE 1979
Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

Il Presidente, aperta la seduta, annuncia l'improvviso decesso, avvenuto il giorno prima, del Consocio Prof. Ottavio Cornaggia Castiglioni, valente paletnologo, che viene brevemente commemorato dall'allievo Arch. Giulio Calegari.

Successivamente il Prof. Nangeroni ricorda con affettuose parole, per l'occasione del suo 90° genetliaco, i meriti museologici, scientifici e divulgativi della Dott.ssa Paola Manfredi; il Prof. Conci aggiunge il suo augurio sincero; l'Assemblea si associa con calore all'applauso in onore dell'illustre studiosa, presente alla seduta.

Il Presidente ricorda poi le interessanti escursioni sociali ai Piani di Bobbio, compiuta il 20 maggio, e al Bosco della Mesola, del 17 giugno 1979.

Quindi il Prof. Conci illustra il Bilancio Preventivo 1979, che viene discusso e approvato all'unanimità.

Segue la votazione per la nomina a Soci Annuali dei Sig.: Dr. *Carlo Nike Bianchi* (Genova), Dr.ssa *Carla Morri* (Genova), presentati da Sacchi e Violani; Dr. *Giovanni Bisogni* (Pavia), Dr.ssa *Tiziana Giordano* (Pavia), Dr.ssa *Anna Occhipinti Ambrogi* (Pavia), presentati da Sacchi e Malcevschi; Dr. *Guido Badino* (Torino), Prof. *Elso Lodi* (Torino), Prof.ssa *Lucia Rossi* (Torino), presentati da Tortonese e Conci; Biblioteca Comunale (Spilamberto), Sig. *Piero Carando* (Tronzano), Sig. *Giorgio Dal Fabbro* (Bologna), Rag. *Stefano Freschi* (Firenze), Geom. *Gaetano Guarneri* (Milano), Dr.ssa *Viviana Guolo* (Lecco), Dr. *Pierluigi Locatelli* (Trecate), Dr.ssa *Carla Mazzini* (Milano), Sig. *Gino Mion* (Milano), Sig. *Walter Mion* (Milano), Dr. *Leonardo Mostini* (Borgolavezzaro), Dr. *Carlo Pelicciari* (Milano), Dr.ssa *Antonella Righini* (Malgrate), Sig. *Cesare Roda* (Castiglione Scalo), Sig. *Walter Salvatore* (Milano), Sig. *Sebastiano Rech Morassutti* (Milano), presentati da Banfi e Conci. Tutti risultano eletti all'unanimità.

Procedendo poi alla nomina dei due Revisori dei Conti per il Bilancio 1979, vengono eletti all'unanimità il Dr. Giorgio Borghetti e il Dr. Ubaldo Gaffurini.

Seguono le comunicazioni: CAU A. & DEIANA A. M.: *Osservazioni e considerazioni sul Symphlurus ligulatus (Pisces)*; NANGERONI G.: *Il catasto dei laghi alpini italiani. Proposta di promozione del Club Alpino Italiano*; SOLDATI G.: *Primo tentativo di un catasto dei laghi alpini della provincia di Cuneo*; BANFI E.: *Alcuni rilievi di vegetazione litoranea nella provincia di Massa.*

Al termine dei lavori, il Prof. Giovanni Pinna ha tenuto una interessante conferenza su « Plinio il Vecchio e i fossili ».

Il Segretario: Dr. E. BANFI

Elenco dei Soci e degli Enti che hanno versato contributi straordinari nel 1979

Geom. Mauro Bucci	L.	5.000
Sig. Elvira Piatti Pistoia	»	5.000
Cassa di Risparmio delle Province Lombarde	»	500.000
Ente Nazionale Cellulosa e Carta (Contributo per il 1976)	»	1.000.000
Regione Lombardia - Contributo 1978	»	5.000.000
Regione Lombardia - Contributo per attività culturali (mostra didattica, completamento)	»	2.775.000

CONTENTS OF VOLUME 120 - 1979

INDICE DEL VOLUME 120 - 1979

ERRATA CORRIGE

Alla IV pagina di copertina del fasc. I-II, riga 22, leggere:

DE CAPITANI L., POTENZA FIORENTINI M., MARCHI A. & SELLA M. - Chemical and tectonic contributions to the age and petrology of the Canavese and Sesia-Lanzo « porphyrites » . . . . » 151

Data di pubblicazione dei singoli fascicoli

Fascicolo I-II (pp. 1-194) . . . . . 15 giugno 1979
Fascicolo III-IV (pp. 195-334) . . . . . 15 dicembre 1979

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Dicembre 1979

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali. I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* pagano una quota d'ammissione di L. 1.000 e L. 10.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* e la Rivista *Natura.* Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza va indirizzata alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

* * *

La presente pubblicazione, fuori commercio, viene inviata solamente ai Soci in regola col pagamento delle quote sociali.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va preceduto da un breve riassunto in italiano e in inglese, quest'ultimo intestato col titolo in inglese del lavoro.

Dato l'enorme costo della stampa, si raccomanda la massima concisione.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

———— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

- - - - - - - per parole in carattere d i s t a n z i a t o

═════ per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente i titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli,* Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

RAVIZZA C. & RAVIZZA DEMATTEIS E., 1976 - *Dictyogenus ventralis* (Pict.), nuovo per l'Italia, nell'Appennino settentrionale (*Plecoptera Perlodidae*) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano,* Milano, 117, pp. 109-116, 9 figg.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice,* Città, pp., figg., tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico,* Città, vol., pp., figg., tavv., carte.

Ogni lavoro va battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'A.; pure delle illustrazioni l'A. deve trattenere una copia. La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti di plichi durante l'iter della pubblicazione.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 10 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Se il lavoro richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti le 10 saranno a carico dell'Autore: a L. 12.000 per pagina, da 11 a 14, e a L. 24.000 per pagina oltre le 14.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 57146201, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

(segue in quarta pagina di copertina)

INDICE DEL FASCICOLO III-IV

(continua dalla terza pagina di copertina)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti senza copertina. Chi ne desiderasse un numero maggiore o con la copertina stampata è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

	25	50	75	100	150	200	300
Pag. 4:	L. 8.000	L. 9.000	L. 10.500	L. 11.500	L. 14.500	L. 16.500	L. 20.500
» 8:	» 11.500	» 12.500	» 15.000	» 17.500	» 20.500	» 24.500	» 32.500
» 12:	» 15.500	» 19.500	» 23.000	» 27.000	» 31.500	» 38.000	» 48.000
» 16:	» 17.500	» 20.500	» 24.500	» 28.500	» 35.000	» 43.500	» 55.500

La copertina stampata (su cartoncini comuni) è considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo e pertanto il suo prezzo va calcolato a parte. Per la stampa urgente degli estratti il listino non viene applicato ma vengono conteggiati i tempi effettivi di lavorazione. Preventivi eventuali su richiesta.